

VŠB – Technická univerzita Ostrava

Fakulta stavební

Katedra prostředí staveb

**Montovaná administrativní budova v nízkoenergetickém
standardu.**

**Assembled administration building in the low energy
standard**

Student:

Bc. Martina Bělíčková

Vedoucí bakalářské práce:

Ing. Jiří Labudek

Ostrava 2010

Prohlášení studenta

Prohlašuji, že jsem celou diplomovou práci včetně příloh vypracovala samostatně pod vedením vedoucího diplomové práce a uvedla jsem všechny použité podklady a literaturu.

V Ostravě 30.11.2011

.....

podpis studenta

Prohlašuji, že

byla jsem seznámena s tím, že na moji diplomovou práci se plně vztahuje zákon č. 121/2000 Sb. – autorský zákon, zejména § 35 – užití díla v rámci občanských a náboženských obřadů, v rámci školních představení a užití díla školního a § 60 – školní dílo.

Beru na vědomí, že Vysoká škola báňská – Technická univerzita Ostrava (dále jen VŠB-TUO) má právo nevýdělečně ke své vnitřní potřebě diplomovou práci užít (§ 35 odst. 3).

Souhlasím s tím, že jeden výtisk diplomové práce bude uložen v Ústřední knihovně VŠB-TUO k prezenčnímu nahlédnutí a jeden výtisk bude uložen u vedoucího diplomové práce. Souhlasím s tím, že údaje o diplomové práci budou zveřejněny v informačním systému VŠB-TUO.

Bylo sjednáno, že s VŠB-TUO, v případě zájmu z její strany, uzavřu licenční smlouvu s oprávněním užít dílo v rozsahu § 12 odst. 4 autorského zákona.

Bylo sjednáno, že užít své dílo – diplomovou práci nebo poskytnout licenci k jejímu využití mohu jen se souhlasem VŠB-TUO, která je oprávněna v takovém případě ode mne požadovat přiměřený příspěvek na úhradu nákladů, které byly VŠB-TUO na vytvoření díla vynaloženy (až do jejich skutečné výše).

Beru na vědomí, že odevzdáním své práce souhlasím se zveřejněním své práce podle zákona č. 111/1998 Sb., o vysokých školách a o změně a doplnění dalších zákonů (zákon o vysokých školách), ve znění pozdějších předpisů, bez ohledu na výsledek její obhajoby.

V Ostravě 30.11.2011

ANOTACE

Bělíčková Martina: Montovaná administrativní budova v nízkoenergetickém standardu

Ostrava: Katedra prostředí staveb, Fakulta stavební, VŠB Technická univerzita Ostrava, 2011

Vedoucí práce: Ing. Jiří Labudek

Klíčová slova: montovaný dům, administrativní budova, nízkoenergetický standard

Diplomová práce se zabývá návrhem řešení montované administrativní budovy v nízkoenergetickém standardu. Práce řeší tepelně technické vlastnosti budovy, návrh vytápění a návrh zdroje tepla, vnitřní vodovod a vnitřní kanalizaci.

Administrativní budova je navržena jako dvoupodlažní s plochou střechou, nosná část je z montovaného železobetonového skeletu, který je vyplněn keramickými tvárnicemi.

Objekt je umístěn na pozemku města Nového Jičína.

Textová část:	76 x A4
Výkresy:	137 x A4
Přílohy:	101 x A4

ABSTRACT

Key Words: prefabricated house , office building , low-energy standard

This diplomy thesis deals with design solutions prefabricated office building in low-energy standard.. The work addresses the thermal and technical characteristics of the building, design and design of heating a heat source , internal water supply and sewers .

Office building is designed as a two-storey flat roof , the carrier is made of prefabricated reinforced concrete skeleton , which is filled with ceramic blocks. The building is located on the grounds of the Nový Jičín.

Poděkování

Ráda bych poděkovala vedoucímu diplomové práce panu Ing. Jiřímu Labudkovi za poskytnutí cenných rad spojené s vypracováním mého zadání. Můj vděk také patří mému konzultantovi pozemní části Ing. Filipovi Čmielovi a všem, kteří mě při práci podporovali, zejména rodičům, kteří mi umožnili studium.

OBSAH

1. Úvod	- 2 -
2. Průvodní zpráva.....	- 3 -
a) Identifikace stavby.....	- 3 -
b) Údaje o dosavadním využití a zastavěnosti území, o stavebním pozemku a o majetkových vztazích	- 3 -
c) Údaje o provedených průzkumech a o napojení na dopravní infrastrukturu.....	- 4 -
d) Informace o splnění požadavků dotčených orgánů	- 4 -
e) Informace o dodržení obecných požadavků na výstavbu.....	- 4 -
f) Údaje o splnění podmínek regulačního plánu	- 4 -
g) Věcné a časové vazby stavby na související a podmiňující stavby a jiná opatření v dotčeném území.....	- 5 -
h) Předpokládaná lhůta výstavby včetně popisu postupu výstavby.....	- 5 -
i) Statistické údaje o orientační hodnotě stavby bytové a podlahové ploše.....	- 5 -
3. Souhrnná technická zpráva	- 6 -
1. Urbanistické, architektonické a stavebně technické řešení	- 6 -
a. Zhodnocení staveniště.....	- 6 -
b. Urbanistické a architektonické řešení stavby.....	- 6 -
c. Technické řešení	- 7 -
d. Napojení stavby na technickou a dopravní infrastrukturu	- 9 -
e. Řešení technické a dopravní infrastruktury	- 9 -
f. Vliv stavby na životní prostředí a řešení jeho ochrany.....	- 9 -
g. Řešení bezbariérového užívání navazujících veřejně přístupných ploch a komunikací	- 10 -
h. Průzkumy a měření, jejich vyhodnocení a začlenění jejich výsledků do projektové dokumentace.....	- 10 -
i. Údaje o podkladech pro vytýčení stavby, geodetický referenční polohový a výškový systém.....	- 10 -
j. Členění stavby.....	- 10 -
k. Vliv stavby na okolní pozemky a stavby	- 11 -
l. Způsob zajištění ochrany zdraví a bezpečnosti pracovníků.....	- 11 -

2.	Mechanická odolnost a stabilita	- 11 -
3.	Požární bezpečnost	- 11 -
4.	Hygiena, ochrana zdraví a životního prostředí	- 12 -
5.	Bezpečnost při užívání.....	- 12 -
6.	Ochrana proti hluku	- 12 -
7.	Úspora energie a ochrana tepla.....	- 12 -
8.	Řešení přístupu a užívání stavby osobami s omezenou schopností pohybu a orientace	- 13 -
9.	Ochrana stavby před škodlivými vlivy vnějšího prostředí	- 13 -
10.	Ochrana obyvatelstva.....	- 13 -
11.	Inženýrské stavby.....	- 13 -
	a) Odvodnění území včetně zneškodňování odpadních vod	- 13 -
	b) Zásobování vodou	- 13 -
	c) Zásobování energiemi	- 13 -
	d) Řešení dopravy	- 14 -
	e) Povrchové úpravy okolí stavby	- 14 -
	f) Elektronické komunikace	- 14 -
4.	Zásady organizace výstavby.....	- 15 -
	1) Charakteristika staveniště	- 15 -
	2) Inženýrské sítě a jiné zařízení.....	- 15 -
	3) Napojení staveniště na energie	- 15 -
	4) Bezpečnost a ochrana zdraví	- 16 -
	5) Uspořádání a bezpečnost staveniště z hlediska ochrany veřejných zájmů -	- 16 -
	6) Zařízení staveniště	- 16 -
	7) Popis staveb zařízení staveniště vyžadující ohlášení.....	- 16 -
	8) Vliv stavby na životní prostředí.....	- 17 -
	9) Orientační lhůta výstavby	- 17 -
5.	Technická zpráva	- 18 -
	1) Účel objektu	- 18 -
	2) Zásady architektonického, funkčního, dispozičního a výtvarného řešení. -	- 18 -
	3) Kapacity užitkové plochy, obestavěné prostory, zastavěné plochy, orientace..	-
	18 -	

4) Technické a konstrukční řešení objektu	- 19 -
a. Výkopové a přípravné práce	- 19 -
b. Základy	- 19 -
c. Svislé konstrukce	- 19 -
d. Vodorovné konstrukce	- 20 -
e. Schodiště	- 20 -
f. Střecha.....	- 20 -
g. Podlahy	- 21 -
h. Izolace proti zemní vlhkosti.....	- 21 -
i. Tepelná a kročejová izolace	- 21 -
j. Komíny	- 22 -
k. Zpevněné plochy	- 22 -
l. Výplně otvorů	- 22 -
m. Vnitřní omítky.....	- 22 -
n. Klempířské výrobky.....	- 23 -
o. Zámečnické výrobky.....	- 23 -
5) Tepelně technické vlastnosti stavebních konstrukcí a výplní	- 23 -
6) Způsob založení objektu.....	- 23 -
7) Vliv objektu a jeho užívání na životní prostředí	- 24 -
8) Dopravní řešení	- 24 -
9) Ochrana objektu před škodlivými vlivy vnějšího prostředí, protiradonová opatření	- 24 -
10) Dodržení obecných požadavků na výstavbu	- 24 -

6. Technická zpráva zdravotně technické instalace..... - 26 -

1) Bilance potřeby vody studené, teplé a povrchové, popis měření odběru vody a její požadované úpravy	- 26 -
2) Popis tlakových poměrů vodovodu, popis čerpacích a posilovacích zařízení .. -	26 -
3) Popis technického řešení vodovodu, popis použitých materiálů.....	- 27 -
4) Popis čerpacích zařízení, technického řešení kanalizace, použitých materiálů a určenými parametry a technologickými postupy.....	- 27 -

- 5) Výpočtové množství vypouštěných splaškových, dešťových a průmyslových odpadních vod a jejich úprava a případné zadržení (retence) před vypouštěním - 28 -
- 6) Popis a podmínky připojení na veřejné či místní vnější sítě technické i.....
nfrastruktury, popis strojního vybavení a navrhovaného zařízení a vybavení.. -
29 -
- 7) Případné požadavky na etapizaci postupu prací a podmínky pro realizaci díla -
30 -
- 8) Popis zařizovacích předmětů zajišťující užívání stavby osobami s omezenou
schopností pohybu a orientace - 30 -

7. Technická zpráva zařízení pro vytápění staveb..... - 31 -

- 1) Typ zdroje tepla, kotelna (na pevná, kapalná a plynná paliva), výměňková, předávací stanice, zařízení zpětného získávání tepla, tepelné čerpadlo apod., akumulární zdroj tepla - 31 -
- 2) Klimatické (polohopisné) podmínky místa stavby a provozní podmínky (uvažovaná venkovní výpočtová teplota, průměrná denní venkovní teplota v otopném období, počet otopných dnů v roce – počet hodin za den, počet pracovních dnů v týdnu v roce, krajinná oblast se zřetelem na intenzitu větru, poloha budovy v krajině, průměrná vnitřní výpočtová teplota plný provoz/útlum, typ provozu- plně automatický, ruční, provozní režim – trvalý, občasný (příležitostný, nepřerušovaný, přerušovaný atd.) - 31 -
- 3) Přehled navrhovaných a předpokládaných hodnot tepelně-technických vlastností stavebních konstrukcí..... - 32 -
- 4) Přehled tepelných ztrát budovy po místnostech s uvedením ztrát prostupem, větráním, celkových ztrát, přehled trvalých a proměnných tepelných zisků konstrukcí - 33 -
- 5) Přehled jednotlivých vzduchotechnických zařízení nepojených na rozvody tepla s uvedením jmenovitých potřebných tepelných příkonů (tepelného příkonu předeřhříváče, ohříváče, případně ohříváče vody) - 34 -
- 6) Výpočet potřebného tepelného příkonu pro ohřev teplé vody a na základě bilance předané specialistou zdravotní techniky - 34 -
- 7) Stanovení potřebného tepelného výkonu zdroje tepla..... - 34 -

8) Stanovení a přehled roční potřeby tepla na vytápění, vzduchotechniku a přípravu teplé vody, celková roční potřeba tepla v MWh/rok.....	- 35 -
9) Výpočet hodnoty přípojného výkonu zdroje tepla, vycházející z hodnot potřebného tepelného příkonu pro vytápění, vzduchotechniku a ohřev teplé vody	- 35 -
10) Popis přípojky primárního média, nominální parametry, sjednané množství odběru (tepelný příkon a roční odběr)	- 35 -
11) Popis výměňkové/předávací stanice tepla, umístění, parametry primární a sekundární strany zabezpečovacího zařízení a regulační systém	- 35 -
12) Umístění zdroje tepla, požadavky na dispoziční a stavební řešení	- 35 -
13) Výpočet větrání kotleny, řešení přívodu a odvodu vzduchu, stavební a technické řešení	- 36 -
14) Výpočet průřezu kouřovodu a komínu	- 37 -
15) Řešení požární bezpečnosti kotleny	- 38 -
16) Popis uvažovaného otopného systému (vodní, parní, nemrznoucí kapalina, apod.) nominální teplotní spád, tlakové pásmo, typ okruhů rozvodu tepla (jednohubkové, dvoutrubkové)	- 38 -
17) Rozdělení otopného systému na jednotlivé okruhy, jejich tepelný výkon, průtok -	39 -
18) Tlaková ztráta, způsob regulace (kvantitativní, kvalitativní), parametry oběhových čerpadel, regulačních ventilů	- 39 -
19) Popis páteřních a podružných rozvodů, vedení, umístění	- 39 -
20) Způsob vyregulování a vyvážení soustavy rozvodu tepla.....	- 39 -
21) Zabezpečení a doplňování otopné soustavy vodou, úprav a doplňovací vody .-	40 -
22) Tlakové poměry při vychladlé soustavě (plnicí tlak, provozní tlak, maximální tlak, otevírací tlak pojistného ventilu)	- 40 -
23) Výpočet pojistného ventilu.....	- 40 -
24) Popis způsobu vytápění jednotlivých typů prostorů a provozů.....	- 41 -
25) Popis otopných ploch, umístění, způsob připojení na tepelnou soustavu, regulace, teploty v prostoru	- 41 -
26) Popis připojení vzduchotechnických zařízení na otopnou soustavu, způsob, regulace, teploty v prostoru	- 41 -
27) Parametry oběhových čerpadel, regulačních ventilů.....	- 41 -

28) Měření spotřeby tepla, instalace měřičů spotřeby tepla, umístění, typ, vyhodnocení	- 42 -
29) Popis způsobu přípravy teplé vody, připojení na otopnou soustavu, tepelný výkon	- 42 -
30) Způsob regulace přípravy teplé vody	- 42 -
31) Typy navržených zařízení	- 42 -
33) Výpis materiálů potrubí jednotlivých částí soustavy, definice nátěrů, tepelných izolací, popis způsobu zavěšení potrubí, uložení, kompenzace	- 43 -
8. Stavební tepelná technika.....	- 44 -
1) Součinitel prostupu tepla.....	- 44 -
2) Teplotní faktor vnitřního povrchu konstrukce	- 46 -
3) Lineární činitel prostupu tepla.....	- 49 -
4) Pokles dotykové teploty	- 50 -
5) Tepelná stabilita místnosti v letním období	- 51 -
6) Kondenzace vodní páry	- 52 -
7) Tepelné ztráty	- 53 -
8) Energetická náročnost budovy	- 55 -
9. Závěr	- 56 -
Seznam použité literatury	- 57 -
10. Příloha – Vnitřní vodovod.....	I
11. Příloha – Kanalizace	II
12. Příloha – Vytápění	III
13. Příloha – Tepelná technika	IV

Seznam výkresů

1. Výpočet schodiště
2. Situace
3. Půdorys 1.NP
4. Půdorys 2.NP
5. Základy
6. Konstrukce stropu
7. Konstrukce krovu
8. Řez A – A
9. Půdorys střechy
10. Pohled- východní , severní
11. Pohled- západní , jižní
12. Detail
13. Výpis prvků
14. Půdorys 1.NP – vnitřní vodovod
15. Půdorys 2.NP – vnitřní vodovod
16. Izometrie – vnitřní vodovod
17. Půdorys 1.NP – kanalizace
18. Půdorys 2.NP – kanalizace
19. Půdorys svodného potrubí
20. Schéma odpadního potrubí
21. Schéma potrubí
22. Půdorys 1.NP – rozvod topení
23. Půdorys 2.NP – rozvod topení
24. Rozvod topení
25. Schéma zapojení

Seznam použitých zkratk

ŽP	životní prostředí
PVC	polyvinylchlorid
DN	nominální průměr
ŽB	železobeton
tl	tloušťka
S – JTSK	souřadný systém jednotné trigonometrické sítě katastrální
BOZP	bezpečnost a ochrana zdraví při práci
ČSN	česká technická norma
NP	nadzemní podlaží
HI	hydroizolace
TI	tepelná izolace
EPS	expandovaný polystyrén
XPS	extrudovaný polystyren
PUR	polyuretan
SBS	asfaltový elastomerový modifikovaný pás ze styrenu butadienu styrenu
PN	tlaková třída potrubí
HT	polypropylenové potrubí

1. Úvod

Cílem diplomové práce je vypracování projektové dokumentace pro montovanou administrativní budovu v nízkoenergetickém standardu. Práce řeší stavební část objektu a technické zařízení budovy zahrnující návrh vnitřního vodovodu, vnitřní kanalizace, vytápění a energetickou náročnost budovy. Úkolem bylo také vytvoření funkční dispozice pro administrativní činnost.

Budova je navržena dvoupodlažní, nepodsklepená. Kancelářské prostory prvního nadzemního podlaží jsou navrženy s bezbariérovým přístupem, včetně hygienického zařízení. V prvním podlaží jsou umístěny kancelářské prostory, hygienické zařízení, kuchyňka, technická místnost a úklidová místnost. Druhé podlaží není přizpůsobené pro imobilní spoluobčany. Je vybaveno kancelářskými prostory, hygienickým zařízením, úklidovou místností a kuchyňkou. Podlaží jsou mezi sebou spojeny schodištěm.

Nosná konstrukce budovy je navržena z montovaného ŽB skeletu, který bude vyplněn keramickými tvárnicemi. Střecha je plochá, jednoplášťová.

Otopná soustava je tvořena deskovými otopnými tělesy. Jako zdroj tepla je navržen plynový kondenzační kotel.

Textová část projektové dokumentace

2. Průvodní zpráva

a) Identifikace stavby

Název stavby:	Montovaná administrativní budova v nízkoenergetickém standardu
Druh stavby:	Novostavba
Místo stavby:	Nový Jičín, Dolní Předměstí 707465
Okres:	Nový Jičín
Stavební úřad:	Nový Jičín
Katastrální území:	Nový Jičín
Katastrální úřad:	Nový Jičín
Kraj:	Moravskoslezský
Počet podlaží:	dvě nadzemní podlaží bez podsklepení
Konstrukční výška:	3,5 m
Datum:	listopad 2011
Vypracovala:	Bc. Martina Bělíčková, Seninka 29, Val. Polanka, 756 11
Zadavatel:	VŠB-TU Ostrava, Fakulta stavební, Katedra prostředí staveb, Ludvíka Poděště 1875, Ostrava-Poruba, 70800

b) Údaje o dosavadním využití a zastavěnosti území, o stavebním pozemku a o majetkových vztazích

Stavební parcela č.26/11 leží v zastavěné části města Nový Jičín. Pozemek je přístupný z ulice Dolní Brána, která lemuje východní část pozemku. Pozemek je v rovinném území a v současné době je využíván jako park. Pozemek je zatravněn, není zarostlý stromy a není ani oplocen. V území nebylo zjištěno pronikání radonu z podlaží.

Dle územně plánovací dokumentace je stavební pozemek součástí návrhové zastavitelné plochy. Předpokládá se výstavba budovy s občanskou vybaveností nebo bytový dům.

Stávající inženýrské sítě jsou dostupné pro napojení budovy z ulice Dolní Brána.

c) Údaje o provedených průzkumech a o napojení na dopravní infrastrukturu

Byla provedena prohlídka pozemku a okolí lokality.

Průzkumy:

- radonový průzkum
- inženýrsko-geologický průzkum

Objekt je napojen na místní komunikaci, která je podél ulice Dolní Brána. Tento příjezd je z výhodní strany pozemku.

d) Informace o splnění požadavků dotčených orgánů

Projektová dokumentace je vypracována pro realizaci stavby a splňuje požadavky dotčených orgánů.

e) Informace o dodržení obecných požadavků na výstavbu

Požadavky jsou dodrženy dle vyhlášky č. 499/2006 Sb. [1].

f) Údaje o splnění podmínek regulačního plánu

Stavba splňuje podmínky regulačního a územního plánu.

g) Věcné a časové vazby stavby na související a podmiňující stavby a jiná opatření v dotčeném území

Objekt nemá žádné vazby a ostatní stavby a jiná opatření.

h) Předpokládaná lhůta výstavby včetně popisu postupu výstavby

Předpokládaná doba výstavby je 18 měsíců. Z pozemku se nejdříve odstraní vegetace a posléze mohou započít stavební práce. Provedou se výkopové práce pro základové patky a pásy. Po provedení základové konstrukce bude montována prefabrikovaná železobetonová skeletová konstrukce. Skelet bude vyplněn keramickými tvárnicemi. Obvodový plášť bude zateplen tepelnou izolací z šedého polystyrenu tl. 180 mm. Při provádění skeletu se provede i stropní konstrukce a schodiště. Zastřešení bude provedeno jako jednoplášťová plochá střecha.

i) Statistické údaje o orientační hodnotě stavby bytové a podlahové ploše

Plocha zastavěná objektem RD:	277,44 m ²
Obestavěný prostor objektu RD:	1 663 m ³
Odhadovaná cena RD:	13.500.000 Kč

3. Souhrnná technická zpráva

1. Urbanistické, architektonické a stavebně technické řešení

a. Zhodnocení staveniště

Pozemek - parcela č. 28/11 veden v katastrálním území Nový Jičín, jeho celková výměra je 5 985,648 m² a nachází se centru města, v obytné zóně. Pozemek situovaný na ulici Dolní Brána, v rovinatém terénu. Přístup na pozemek je z ulice Dolní Brána, po zpevněné komunikaci. Na staveništi se nevyskytují objekty určené demolici, v okolí stavby se nenacházejí žádné historické ani architektonické památky. Staveniště je zatravněno a prochází jím asfaltová komunikace pro pěší v tloušťce 3m. Na pozemku se vyskytuje několik vzrostlých stromů, které mohou být před započítím stavebních prací odstraněny. Objekt je možno napojit na veřejné inženýrské sítě, na jednotnou kanalizační stoku, veřejný vodovod, plynovod, na rozvodnou síť elektrického napětí nebo také na městský teplovod. Všechny inženýrské sítě jsou odstupné z ulice Dolní Brána.

b. Urbanistické a architektonické řešení stavby

Dle platného územního plánu se stavební pozemek nachází v zastavitelné ploše, předpokládá se výstavba občanské vybavenosti. Objekt nesmí přesahovat okolní budovy, je doporučeno navrhnout dvoupodlažní budovu. Administrativní budova svým návrhem splňuje podmínky regulačního plánu.

Administrativní budova má obdélníkový půdorys. Budova je nepodsklepená a je dvoupodlažní. V prvním podlaží se nachází kancelářské prostory, které mohou využívat i imobilní zaměstnanci, samozřejmostí je i přizpůsobení hygienických prostor pro toto zdravotní omezení. Ve druhém podlaží se také nachází kancelářské prostory, které nejsou navrženy jako bezbariérové. U budovy se nepředpokládá návštěvnost veřejnosti.

Vstup do budovy je z ulice Dolní Brány. Kanceláře jsou orientované na východní stranu pozemku a sociální zázemí s kuchyňkou a s technickou místností je orientováno západním směrem.

c. Technické řešení

Administrativní budova je navržena jako montovaný ŽB skelet, výplní jsou keramické tvárnice systému POROTHERM. Ty také tvoří i nenosné zdivo uvnitř budovy. Stropy jsou navrženy také ze systému POROTHERM. Střešní konstrukce je navržena jako plochá jednoplášťová její nosnou část tvoří dřevěný lepený nosník. Dešťová voda je svedena pomocí podokapním střešním žlabem se dvěma svislými svody. Schodiště budovy je tvořeno z ocelových svařovaných nosníků, na které je přivařen trapézový plech s nadbetonávkou.

Základy

Na základě provedení inženýrsko-geologického průzkumu jsou podmínky pro zakládání jednoduché a nenáročné. Objekt je založen na základových patkách čtvercového půdorysu z betonu C35/45 a jsou vyztužené. Vnější patky budovy mají rozměr 1200 x 1200 mm, vnitřní patky mají rozměr 1500 x 1500 mm. Patky jsou mezi sebou spojeny základovými pásy. Hloubka základové spáry je 1,2 m. Podkladní beton je vyztužen kari sítí s oky 100 x 100 x 6 mm. Podkladový beton a patky s pásy jsou navrženy na hutněný štěrkopískový podsyp.

Konstrukční systém

Nosnou kostru budovy tvoří montovaný železobetonový skelet, který bude na stavbu dodán následně i smontován. Výplň skeletu je z keramických tvárnic POROTHERM. Železobetonové sloupy jsou čtvercového tvaru o rozměrech 250 x 250 mm. Obvodový plášť je z broušených keramických tvárnic POROTHERM 300 Profi. Vnitřní zdivo pak tvoří keramické tvárnice POROTHERM 14 Profi, POROTHERM 8 Profi a POROTHERM 25 AKU P+D. Obvodový plášť je zateplen šedým šedám polystyrenem RIGIPS GREY WALL O33 tloušťky 180 mm. Železobetonové sloupy jsou zatepleny pomocí extrudovaného polystyrenu BAUMIT XPS-R tloušťky 50 mm a pomocí šedého polystyrenu RIGIPS GREY WALL O33 tloušťky 180 mm.

Stropy

Stropní konstrukce prvního nadzemního podlaží je řešena pomocí systému POROTHERM. Strop je tvořen nosníky POT 550/902 a je vyplněn stropními keramickými vložky MIAKO 19/62,5 PTH. Strop systému POROTHERM je 270 mm tlustý. Při provádění bude dodržen technologický postup určený dodavatelem. Nosníky budou uloženy na železobetonový průvlak skeletu. V úrovni stropu bude proveden železobetonový věnec.

Schodiště

Vertikální komunikace budovy je řešena pomocí dvouramenného schodiště, tloušťka jednoho ramene je 1200mm. Mezi rameny schodištěm je vytvořeno zrcadlo široké 300 mm. Schodiště je navrženo z ocelových svařovaných I nosníků. Schodnice jsou z ocelových I nosníků, na které je položen trapézový plech. Na něj je provedena betonová vrstva. Schodišťové stupně jsou provedeny z betonu, na kterou je pak položena povrchová úprava stupně – keramická dlažba.

Výpočet schodišťového prostoru:

- konstrukční výška: $K_v = 3500 \text{ mm}$
- navržený počet stupňů: $N = 20$
- výpočet výšky stupně: $h = 3500/20 = 175 \text{ mm}$
- výpočet šířky stupně: $b = 630 - 2 \cdot 175 = 280 \text{ mm}$

Střešní konstrukce

Střecha je plochá se sklonem 4° . Je tvořena pomocí dřevěného lepeného nosníku o průřezu 200 x 180 mm. Střešní krytinu tvoří fólie z měkčeného PVC s výztužnou vložkou ze skleněné rohože ALKORPLAN 36 177.

Venkovní úpravy

Vstup do objektu je navržen bez žádných překážek, které by omezily užívání stavby osobami s omezenou schopností pohybu a orientace. Vstup pro pěší je řešen chodníkem a výškový rozdíl je navržen bez schodů a jiných překážek. K objektu není řešen příjezd pro parkovací stání automobilových vozidel. Okolí stavby nebude oploceno. Trasa původní komunikace pro chodce je zachována a je opravena. Na pozemku stavby jsou vysázené okrasné křoviny a vzrostlá zeleň.

d. Napojení stavby na technickou a dopravní infrastrukturu

Administrativní budova je napojena na technickou infrastrukturu z ulice Dolní Brána. Z této ulice je pozemek napojen na komunikaci. Je provedena přípojka na stávající vodovodní řád. Dešťová a splašková kanalizace je napojena do domovní šachty, ta se napojuje na veřejnou jednotnou kanalizační stoku. K budově je také provedena přípojka plynu se skříní ležící na hranici pozemku. Stavba je dále napojena na elektrickou síť.

e. Řešení technické a dopravní infrastruktury

Komunikace pro pěší se napojuje na komunikace z ulice Dolní Brána. Na komunikaci je vytvořen sjezd.

Komunikace pro pěší je provedena kolem pozemku lemující ulici Dolní Brána. Přes pozemek vede původní komunikace pro pěší, která je také napojena na ulici Dolní Brána.

f. Vliv stavby na životní prostředí a řešení jeho ochrany

Stavba při dodržení projektu a všech souvisejících norem nebude mít negativní vliv na životní prostředí. Při průběhu stavby se očekává mírný negativní vliv na ŽP. To bude ovšem minimalizováno organizačními opatřeními při výstavbě.

Komunální odpad vzniklý během výstavby, bude skladován na v kontejnerech a posléze odvážen na městskou skládku.

Po dokončení stavby bude pozemek zahradnický upraven.

Vytápění je řešeno pomocí plynového kondenzačního kotle s výkonem 35kW. Odkouření kotle bude vyvedeno nad střechu.

Splašková a dešťová voda je zaústěna do veřejné jednotné kanalizační stoky

Charakter stavby je čistě účelový a funkční pro své uživatele.

g. Řešení bezbariérového užívání navazujících veřejně přístupných ploch a komunikací

Vstup do administrativní je řešen bezbariérovým přístupem. Vstup je vytvořen pomocí rampy, bez žádných překážek.

První nadzemní podlaží je navrženo jako bezbariérové. Je řešeno sociální zázemí, kuchyňka a také i kancelářské prostory

h. Průzkumy a měření, jejich vyhodnocení a začlenění jejich výsledků do projektové dokumentace

Před provedením projektu byl proveden inženýrsko-geologický průzkum, který neprokázal přítomnost radonu.

i. Údaje o podkladech pro vytýčení stavby, geodetický referenční polohový a výškový systém

Souřadnicový systém S - JTSK, výškový systém místní.

j. Členění stavby

SO 01	MONTOVANÁ ADMINISTRATIVNÍ BUDOVA
SO 02	ZPEVNĚNÍ PLOCHY
SO 03	KANALIZACE
SO 04	PŘÍPOJKA VODY
SO 05	ELEKTRO PŘÍPOJKA
SO 06	PŘÍPOJKA PLYNU

k. Vliv stavby na okolní pozemky a stavby

Stavba nebude mít negativní vliv na životní prostředí.

Zásahy na životní prostředí během výstavby objektu nebude narušena ekologická stabilita krajiny.

Odpad bude skladován v kontejnerech a následně bude odvezen na městskou skládku. S odpadem se bude nakládat dle příslušných předpisů. S recyklovatelným materiálem bude nakládáno dle předpisů.

Při realizaci bude dodržena projektová dokumentace, vyhláška o ochraně zdraví při práci a také i technologické postupy dané výrobcem.

l. Způsob zajištění ochrany zdraví a bezpečnosti pracovníků

Osoby pracující na stavbě budou vybaveny předepsanými ochrannými pomůckami a budou dodržovat zásady bezpečnosti práce.

Pracovníci budou seznámeni a přeškoleni se souvisejícími předpisy BOZP a budou plnit požadavky ČSN. Především při práci ve výkopech a výškových prací. Dále je pak nutné zamezit vstup nepovolaným osobám na staveniště.

2. Mechanická odolnost a stabilita

Stavba je navržena tak, aby její užívání a zatížení působící na tento objekt nevedlo k zřícení stavby, nedošlo k poškození a zničení technického zařízení, nebo nadměrných průhybů.

3. Požární bezpečnost

Objekt je navržen z konstrukcí, které zajišťují příslušnou požární odolnost. Budova je navržena tak, aby:

- neohrožovala okolní stavby
- byl možný zásah požárních jednotek.

- umožňovala evakuaci osob
- zachovávala nosnost a stabilitu konstrukce po určitou dobu
- omezila šíření ohně a kouře v objektu

4. Hygiena, ochrana zdraví a životního prostředí

Objekt splňuje související předpisy s ochranou zdraví uživatelů stavby. Stavba v průběhu své životnosti nebude mít negativní dopad na životní prostředí. Se vzniklými odpady bude nakládáno v souladu se zákonem o odpadech.

Zásady s nakládání s odpady:

Minimalizovat vznik odpadů

Separovat jednotlivé druhy odpadů

Recyklovat odpad

Minimalizace odpadů při skladování

5. Bezpečnost při užívání

Je zajištěna bezpečnost objektu při jeho užívání. Stavba administrativní budovy je navržena tak, aby nedocházelo k jakémukoliv poškození zdravotního stavu obývajících osob.

6. Ochrana proti hluku

Vnější obvodový plášť a výplně otvorů částečně eliminují hluk z komunikace a okolí.

7. Úspora energie a ochrana tepla

Navržený objekt splňuje požadavek na energetickou náročnost budovy. Vnější obálka objektu splňuje požadavky normy ČSN 73 0540-2. Objekt je navržen v nízkoenergetickém standardu.

8. Řešení přístupu a užívání stavby osobami s omezenou schopností pohybu a orientace

Součástí návrhu je řešení přístupu a užívání osobami s omezenou schopností pohybu a orientace. Pro tyto osoby je řešeno první nadzemní podlaží. Budova těmto osobám umožňuje přístup do kancelářských prostor, sociálního zařízení a kuchyňky.

9. Ochrana stavby před škodlivými vlivy vnějšího prostředí

Ochrana před škodlivými vlivy vnějšího prostředí není nutná, jelikož v dané lokalitě nevznikají negativní vnější vlivy omezující řešenou stavbu.

10. Ochrana obyvatelstva

Objekt nebude mít negativní vliv na okolní objekty.

11. Inženýrské stavby

a) Odvodnění území včetně zneškodňování odpadních vod

Dešťová a splašková vody je zaústěna do jednotné kanalizační stoky. Napojení na jednotnou kanalizační stoku bude z ulice Dolní Brána.

b) Zásobování vodou

Vodovodní přípojka je napojena na stávající vodovodní systém z ulice Dolní Brána.

c) Zásobování energiemi

Na hranici pozemku je umístěna HDS a skříň HUP.

d) Řešení dopravy

Napojení na veřejnou komunikaci bude provedeno pomocí sjezdu z parcely.

e) Povrchové úpravy okolí stavby

Podél objektu je navržen okapový chodníček z betonové dlažby. U vstupu je navržena rampa. Zpevněné plochy jsou ze zámkové dlažby.

f) Elektronické komunikace

Připojení na elektronické komunikace není součástí projektové dokumentace.

4. Zásady organizace výstavby

1) Charakteristika staveniště

Stavební pozemek je o výměře 6000 m², stavební parcela číslo 28/11 je vedena pod katastrálním územím Nového Jičína a nachází se v centru tohoto města. Vjezd na pozemek je z východní strany pozemku, je přístupný z ulice Dolní Brána.

Pro zařízení staveniště a pracovní prostor pro manipulaci je dostupná celá stavební parcela. Pro výstavbu objektu budou použity stávající komunikace a zpevněné plochy, není třeba zřizovat nové příjezdy nebo přístupy. Montovaný ŽB skelet bude proveden pomocí zdvihací techniky – jeřábu. Ostatní práce budou provedeny z lešení.

Během výstavby se stavební pozemek vybaví oplocením, které po ukončení stavby a provedení výsadby stromů a zatravnění bude odstraněno. Při provádění některých prací bude vjezd na veřejnou komunikaci ulice Dolní Brána dočasně omezen. Toto omezení bude včas nahlášeno úřadu města Nový Jičín a dopravnímu inspektorátu.

Všechny materiály stavby bude dopraven po přilehlé komunikaci. Materiál nevyžaduje zvláštní přepravu. Bude dopravován běžnými dopravními prostředky.

2) Inženýrské sítě a jiné zařízení

Inženýrské sítě nebudou dotčeny.

3) Napojení staveniště na energii

Dodavatel při provádění stavby bude mít umožněno od investora napojení na přípojky vody a elektrického proudu. Úhrada se bude účtovat na základě dohody a ta bude součástí zápisu o převzetí staveniště.

4) Bezpečnost a ochrana zdraví

Staveniště po celou dobu výstavby bude oploceno. Tím bude zamezen přístup nepovolaných osob na staveniště. Při realizaci musí být dodržena projektová dokumentace, vyhláška o bezpečnosti a ochraně zdraví při práci a technologické postupy dané výrobcem. Všechny pracovní úkony budou vykonávat osoby s patřičnou způsobilostí. Pracovníci budou seznámeni se zásadami bezpečnosti práce. Investor zajistí koordinátora BOZP.

5) Uspořádání a bezpečnost staveniště z hlediska ochrany veřejných zájmů

Uspořádání staveniště bude řešeno dle platných bezpečnostních předpisů, norem, vyhlášek a zákonů, které zaručují bezpečnosti provozu a ochranu sousedních území.

6) Zařízení staveniště

Staveniště bude po celém obvodu oploceno, to bude trvat do ukončení staveniště. Jeho funkcí je zabránit vniku na staveniště nepovolaným osobám a zamezeno možnému zranění osob.

Stavební materiál bude skladován na staveništi, bude umístěn na vyhrazené ploše na dřevěných paletách. Tento materiál je určený jen pro krátkodobé uskladnění, bude chráněn před vnějšími vlivy plastovou fólií. Pro zařízení staveniště budou použity provizorní dočasné objekty a to především je stavební buňka, kontejner na suť a chemické WC.

7) Popis staveb zařízení staveniště vyžadující ohlášení

Při výstavbě nebudou použity stavby, které vyžadují stavební ohlášení. Použité zařízení staveniště budou typové staveništní buňky, jež nevyžadují stavební základy. Po ukončení stavby budou tyto objekty odvezeny.

8) Vliv stavby na životní prostředí

Výstavba administrativní budovy nebude mít negativní vliv na životní prostředí. Po celou dobu výstavby nebude narušena ekologie krajiny a nebudou ohroženi žádní živočichové.

Při výstavbě bude zvýšená hluchnost a v místě stavby se budou vytvářeny vibrace vzniklé při práci se stroji. Bude však kladen důraz na nepřekročení limitů stanovených předpisem.

S odpadem vniklým při výstavbě bude nakládáno dle předpisů a nebude vnikat žádná nelegální skládka.

9) Orientační lhůta výstavby

Předpokládaná doba trvání výstavby je 18 měsíců. Termín zahájení a ukončení stavby bude určen investorem a bude vázáno na datum vydání stavebního povolení. Po ukončení prací bude pozemek upraven dle projektové dokumentace.

5. Technická zpráva

1) Účel objektu

Stavební parcela číslo 28/11 se nachází v katastrálním území města Nový Jičín. Plocha pozemku je přibližně 6000m². Vjezd na pozemek je z ulice Dolní Brána, která lemuje východní stranu pozemku. Pozemek v současné době slouží jako park, dříve na něj stála bytová zástavba, která se zbourala. Přes pozemek je vedena komunikace pro pěší, pozemek není oplocen. Parcela je umístěna v centru města a je situována v rovinatém území. Při provedení inženýrsko-geologických zkoušek nebyl zaznamenán radon. Objekt bude napojen na stávající inženýrské sítě, které jsou dostupné z ulice Dolní Brána.

2) Zásady architektonického, funkčního, dispozičního a výtvarného řešení

Návrh budovy respektuje typologické zásady. Snahou bylo vytvořit funkční dům, který bude pohodlný a nezávadný pro své uživatele.

Administrativní budova je dvoupodlažní, nepodsklepená a je obdélníkového půdorysu. Každé podlaží obsahuje kancelářské prostory, sociální zařízení, kuchyňku a úklidovou místnost. První nadzemní podlaží je přizpůsobeno imobilním pracovníkům. Je pro ně vybudováno sociální zařízení, kuchyňka a samozřejmě i kanceláře. V prvním nadzemním podlaží se také nachází technická místnost budovy, kde je umístěn plynový kondenzační kotel a zásobník teplé vody. Objekt je navržen pro dvacet pracovníků bez předpokládaného přístupu pro veřejnost. Kanceláře jsou navrženy na východní stranu. Sociální zařízení, kuchyňka, technická místnost a schodiště jsou orientovány na západní stranu.

3) Kapacity užitkové plochy, obestavěné prostory, zastavěné plochy, orientace

Plocha zastavěná objektem:	277,44 m ²
Obestavěný prostor objektu:	1 663 m ³

4) Technické a konstrukční řešení objektu

Administrativní budova je navržena jako dvoupodlažní budova nepodsklepená a má plochou střechou. Její nosnou část tvoří železobetonový montovaný skelet, který je dozděný keramickými tvárnicemi tloušťky 300 mm. Plášť budovy je zateplen kontaktním zateplovacím systémem z šedého polystyrenu o tloušťce 180 mm. Strop je navržen z nosníků a keramických vložek MIAKO. Vnitřní příčky jsou o tloušťkách 80, 140 a 250 mm. Pro vyzdění vnitřních příček je využit systém POROTHERM.

a. Výkopové a přípravné práce

Stavba bude zahájena srývkou orné půdy, ta se použije zpět na terénní úpravy okolí domů. Vytěžená zemina bude použita na venkovní úpravy. Přebytek zeminy bude odvezen na skládku určenou stavebním úřadem. Bude odstraněna stávající komunikace pro pěší. Odstraní se i vzrostlé stromy. Všechny zemní práce budou prováděny strojně.

b. Základy

Objekt je založen na betonových vyztužených základových patkách hlubokých 1200 mm. Rozměr vnějších patek je 1200x1200 mm, vnitřní patky mají rozměr 1500x1500 mm. U základových konstrukcí je dodržena nezámrzná hloubka 1000 mm pod terén. Základové patky jsou spojeny základovými prahy, na kterých je vyzděna výplňová část skeletu. Základy musí rovněž zasahovat min. 300 mm do rostlého terénu (po sejmutí ornice). Pod zděnými tenkými příčkami přízemí není nutné základový pas provádět, neboť podkladní beton leží na násypu a je vyztužen KARI sítí 150/150/6. Beton je pevnosti C16/20. Všechny průniky základovou konstrukcí jsou chráněny chráničkou. Jedná se o přípojky kanalizace, vody a plynu.

c. Svislé konstrukce

Svislé konstrukce jsou navrženy z železobetonových sloupů, které mají rozměr 250 x 250 mm. Tyto sloupy jsou vyplněny keramickými tvárnicemi POROTHERM PROFI tloušťky 300

mm. Vnitřní příčky jsou tloušťky 80, 140 a 250 mm jsou také provedeny pomocí systému POROTHERM. Celý obvodový plášť je pak zateplen tepelnou izolací, která je provedena kontaktním způsobem tl. 180 mm.

d. Vodorovné konstrukce

Konstrukce stropu nad prvním nadzemí částí je navržena z POROTHERM systému. Je tvořen cihelnými vložkami MIAKO 19/62,5 PTH a keramobetonovými stropními nosníky vyztuženými svařovanou prostorovou výztuží. Tloušťka stropu je 270 mm. Nosníky jsou uloženy na skeletový železobetonový průvlak. V úrovni stropu je vyroben železobetonový věnec. Okenní překlady i dveřní překlady jsou navrženy také ze systému POROTHERM

e. Schodiště

Vnitřní schodiště je dvouramenné a s mezipodestou a zrcadlem. Rameno je velikosti 1200 mm, zrcadlo je velikosti 300 mm. Schodiště je navrženo z ocelových schodnic, přivařených k podestovým a stropním nosníkům. Podesty i ramena budou vytvořeny použitím ztraceného bednění pomocí trapézových plechů a dobetonávkou s vloženou kari sítí. Stupně jsou vytvořeny nadbetonávkou a jsou pak obloženy dlažbou. Zábradlí je přivařeno ke schodnici. Výška zábradlí je 1000 mm.

f. Střecha

Půdorysný tvar střechy je obdélník. Konstrukce střechy je navržena jako plochá, jednoplášťová se sklonem 4°. Nosnou část tvoří lepený dřevěný nosník, který je přichycen do železobetonového průvlaku, který je součástí montovaného skeletu. Spojení je provedeno pomocí ocelových úhelníků, které jsou nastřeleny do průvlaku skeletu. Ocelové úhelníky jsou k dřevěnému nosníku přišroubovány. Na nosníky jsou připevněny hoblované palubky, na které je položena parozábrana, dále pak tepelná izolace z expandovaného polystyrenu tloušťky 250 mm, pojistná hydroizolace a nejvrchnější vrstvu tvoří střešní fólie z měkčeného PVC s výztužnou vložkou ze skleněné rohože. Střecha je řešena bez přesahů a bez atiky. Střecha je

olemována závětrnou lištou z pozinkovaného plechu s polyesterovou úpravou. Dešťová voda bude ze střechy odvedena pomocí podokapního žlabu.

g. Podlahy

Podlahy jsou navrženy dle hygienických norem a provozních požadavků budovy.

Skladby jednotlivých podlah jsou uvedeny ve výkresu řezu budovy. Jedná se převážně o keramickou dlažbu na chodbách, kuchyňce, sociálním zařízení a úklidové místnosti. Kanceláře jsou vybaveny koberci.

h. Izolace proti zemní vlhkosti

Na podkladní beton v prvním nadzemním podlaží je položena hydroizolační vrstva, ta je navržena z SBS modifikovaného asfaltového pásu Glastek 40 Special MINERAL.

i. Tepelná a kročejová izolace

V podlaze prvního nadzemního podlaží je položena tepelná izolace do podlah RIGIPS NEOFLOOR tloušťky 160 mm. Základové patky jsou z vnější strany opatřeny tepelnou izolací z extrudovaného polystyrenu STYRODUR C tloušťky 100 mm.

Ve druhém nadzemním podlaží je v podlaze vložená kročejová izolace ROCKWOOL STEP ROCK ND tloušťky 50 mm.

Železobetonové sloupy jsou zatepleny izolací z extrudovaného polystyrenu BAUMIT XPS-R tloušťky 50 mm. Na ní je nalepena izolace z šedého polystyrenu RIGIPS GREY WALL 033 tloušťky 180 mm. Touto izolací budou zatepleny i obvodové zdivo.

Střešní konstrukce bude zateplena pomocí expandovaného polystyrenu RIGIPS EPS 100 S STABIL tloušťky 250 mm.

Všechny skladby jednotlivých konstrukcí jsou uvedeny ve výkresu řezu.

j. Komíny

V objektu je navržen komín schiedel absolut s jedno průduchovou a více účelovou šachtou. Komín je nutno provádět dle pokynů výrobce, aby byl zaručen jeho bezpečný a správný provoz. Minimálně jednou ročně bude nutné provádět jeho revizi odborně způsobilou osobou

k. Zpevněné plochy

Komunikace je zpevněna pomocí zámkové dlažby a je uložena dle technologických předpisů. Rozhraní dlažby je vykreslenou betonovou obrubou.

l. Výplně otvorů

Okna jsou vyrobena z plastového osmi komorového rámu, součinitel tepelní vodivosti okna je $U = 0,8 \text{ W/m}^2 \cdot K$. Zasklení je provedeno z izolačního trojskla, s plastovým distančním rámečkem ($U = 1,1 \text{ W/m}^2 \cdot K$). Kování je provedeno pro otvíravé i sklopné otevření. Povrchová úprava rámu oken je řešena pomocí probarvení plastové hmoty imitací světlého dubu. Součástí dodávky okna bude i vnitřní plastový parapet tloušťky 12 mm a také vypěnění ostění PUR pěnou a utěsnění ostění okenní komprimační páskou.

Vstupní dveře jsou zhotoveny z plastu se strukturovaným sklem. Jsou z $\frac{3}{4}$ prosklené izolačním strukturovaným dvojsklem. Vnitřní dveře jsou z dřevotřísky s voštinovou výplní, povrchovou úpravou dekor dub-lamino.

Před výrobou veškerých výplní otvorů je nutno provést zaměření stavebních konstrukcí

m. Vnitřní omítky

Vnitřní omítky jsou tenkovrstvé, jejich tloušťka je 10 až 15 mm. Povrch před nanesením omítky musí být pevný bez uvolněných částic, bez prachu a suchý. Jako omítka je použita POROTHERM UNIVERSAL.

V místnostech se sociálním zařízením je navržen keramický obklad. Výška je uvedena ve výkresech půdorysu.

n. Klempířské výrobky

Klempířské výrobky zahrnují okapový půlkruhový žlab, žlabový kotlík, háky, svislé potrubí, oplechování komínu a střechy a také závětrnou lištou. Tyto produkty jsou zhotoveny z hliníkového plechu tl. 0,6 mm, který je opatřen polyesterovým lakem. Rozměry a jiné specifikace je možné nalézt ve výpisu klempířských prvků, který se nalézá ve výkresové části.

Všechny použité materiály navazující na klempířské výrobky musí být s použitým materiálem klempířských výrobků kompatibilní (především spojovací materiál atd.)

o. Zámečnické výrobky

Schodišťové zábradlí je vytvořeno z ocelových kruhových průřezů, které jsou zakotveny z boku do schodišťové desky.

Schodiště je vytvořeno pomocí svařovaných I nosníků, podrobnosti jsou uvedeny ve výpisu prvků.

5) Tepelně technické vlastnosti stavebních konstrukcí a výplní

Veškeré konstrukce splňují požadavky normy ČSN 73 0540-2 [3].

6) Způsob založení objektu

Objekt je založen na betonových základových patkách, které jsou spojeny pomocí základových trámů. Na nich je pak provedena vyztužená podkladová deska. Pod vnitřními nenosnými příčkami nejsou zhotoveny základové pasy. Zatížení pod těmito konstrukcemi bude roznášet podkladová deska, která bude vyztužena kari sítí, která je do podkladu kladena dvakrát.

7) Vliv objektu a jeho užívání na životní prostředí

Stavba a její provoz nebude mít negativní vliv na životní prostředí. Na stavbě budou použity běžené technologie, které neohrožují životní prostředí.

Odpady vzniklé během výstavby je nutno třídit podle druhu (palety, igelity, úlomky cihel), také a podle možností a následovného použití. Odpad, který lze recyklovat, bude odvážen na místo určené pro sběr nebo následné likvidaci odpadu.

Třídění a likvidace musí probíhat v souladu se zákonem. Zodpovědnou osobou je v tomto případě stavbyvedoucí, ta se stará o správné naložení s odpadem.

Případné odpady vzniklé během užívání stavby jsou likvidovány místním sběrem komunálního odpadu, dešťová a splašková voda je odvedena stávající veřejnou jednotnou kanalizační stokou.

8) Dopravní řešení

Objekt je napojen na veřejnou komunikaci z ulice Dolní Brána. Komunikace pro pěší bude lemovat pozemek ze severovýchodní strany.

9) Ochrana objektu před škodlivými vlivy vnějšího prostředí, protiradonová opatření

Ochrana objektu před škodlivými vlivy vnějšího prostředí není nutná v této projektové dokumentaci řešit. Protiradonová opatření nejsou nutná, jelikož průzkum neprokázal přítomnost radonu.

10) Dodržení obecných požadavků na výstavbu

Při provádění musí být dodržována projektová dokumentace, platné normy a předpisy pro výstavbu a bezpečnost práce.

Technologie a materiály jsou dle platných technických podmínek.

Při provádění stavebních a montážních prací je třeba dodržovat požadavky na ochranu zdraví při práci na staveništi. Velkou pozornost je třeba věnovat pracím ve výškách. Všichni pracovníci musí být seznámeni s předpisy a musí používat ochranné pomůcky podle uvedených předpisů.

Investor je povinen zajistit koordinátora BOZP.

Na stavenišťě musí být omezen přístup nepovolaným osobám.

6. Technická zpráva zdravotně technické instalace

1) Bilance potřeby vody studené, teplé a povrchové, popis měření odběru vody a její požadované úpravy

Vodoměrná sestava je umístěna v technické místnosti, která je umístěna v prvním nadzemním podlaží. Proti legionelám bude vnitřní vodovod chráněn řízeným ohřevem teplé vody ve všech částech rozvodů teplé vody a to i včetně cirkulace na teplotu 60 °C po dobu 30 minut a 1x týdně na teplotu 70 °C.

Potřeba studené vody:

- Roční spotřeba vody pro 1 osobu	16m ³ /rok
- Počet osob	20
- Roční spotřeba vody pro zaměstnance	16*20= 320 m ³ /rok

Potřeba teplé vody je vypočítána na 152 l na den. Proto byl navržen zásobníkový ohřívač, který by pokrýval vypočtenou potřebu. Zásobníkový ohřívač je navržen s objemem 160 l. Výpočet je doložen v přílohové části – Vnitřní vodovod.

2) Popis tlakových poměrů vodovodu, popis čerpacích a posilovacích zařízení

Přetlak v přípojce udávaný provozovatelem vodovodu je 400 kPa. Podle výpočtu tlakových ztrát v potrubí vnitřního vodovodu je ztráta nižší než přetlak v přípojce, proto není nutno navrhovat pomocné čerpací nebo posilovací zařízení. (Celý výpočet je doložen v příloze – Vnitřní vodovod)

Hydraulické posouzení

$$p_{dis} = p_{minF} + \Delta p_e + \Delta p_{wm} + \Delta p_{Ap} + \Delta p_{RF}$$

$$350 \geq 100 + 42,161 + 16 + 0 + 47,915 = 206,076$$

3) Popis technického řešení vodovodu, popis použitých materiálů

Napojení vnitřního vodovodu na přípojku vodovodu je v technické místnosti v přízemí domu. V technické místnosti také probíhá ohřev vody, která je dále po objektu rozváděna potrubím, které je vedeno v soklu nad podlahou a v instalačních šachtách. Po budově je veden rozvod studené a teplé vody. Cirkulace teplé vody není nutno řešit, okruh teplé vody je vzdálen od zásobníkového ohřívače do 7 m. Teplota teplé vody na výtoku u zařizovacích předmětů je 55 °C.

Rozvody studené i teplé vody je opatřeno tepelnou izolací. Pro studenou vodu je tepelná izolace tlustá 6 mm a pro teplou vodu je tepelná izolace tlustá 25 - 40 mm. Návrh tepelné izolace je odložen v příloze.

Pro rozvod vody v objektu je použito plastových trubek z polypropylenu v tlakové třídě PN 16. Plastové potrubí z tohoto materiálu se vyznačuje dlouhou životností a hygienickou nezávadností.

Ležaté potrubí je vedeno v minimálním spádu 0,05 % k vypouštěcím ventilům. K umyvadlům a dřezu jsou navrženy pákové baterie. Dimenze potrubí je doloženo výpočtem v příloze (Vnitřní vodovod) je také patrné ve výkresech.

4) Popis čerpacích zařízení, technického řešení kanalizace, použitých materiálů a určenými parametry a technologickými postupy

Návrh přípojovacího, odpadního i svodného potrubí je řešen dle ČSN 12056-2 (Vnitřní kanalizace- Gravitační systémy- část 2: Odvádění splaškových odpadních vod- Navrhování a výpočet) a ČSN 756760 (Vnitřní kanalizace). Návrh a výpočet dimenzí potrubí včetně výpočtu průtoku splaškových vod je uveden v příloze - Kanalizace.

Odpadní vody od zařizovacích předmětů jsou svedeny pod základovou desku a vyvedeny mimo objekt, směrem k veřejné kanalizační stoce uliční na ulici Dolní Brána. Prostup potrubí základovou konstrukcí je opatřen chráničkou. V trase kanalizační přípojky je osazena revizní plastová šachta WAVIN Terga 600, do které ústí i dešťová voda. Větev odpadního potrubí jsou z materiálu HT 110, Nejvzdálenější větev je vyvedena 500 mm nad střešní rovinu, zakončeno ventilační hlavicí. Ostatní větve jsou opatřeny přivětrávacím ventilem.

Připojovací potrubí má sklon 3% a je vedeno v instalačních šachtách. U všech zařizovacích předmětů je umístěná zápachová uzávěrka.

Svislé odpadní potrubí je vedeno v instalačních šachtách. V prvním nadzemním podlaží je umístěná nika ve výšce 1000 mm nad podlahou, ta je určena pro čištění svislého odpadního potrubí. Čistící kus je umístěn na třech svislých svodech, viz výkres. Svislé potrubí se při přechodu do svodného potrubí se dimenze zvětšuje.

Svodné potrubí je vedeno pod 3%. Sklon potrubí je dodržen po celém rozsahu přípojky.

Dešťová kanalizace je navržena dle ČSN 12056-3 (Vnitřní kanalizace- Gravitační systémy- Část 3: Odvádění dešťových vod ze střech- Navrhování a výpočet) a ČSN 756760. Výpočet dešťové kanalizace je uveden v příloze. Dešťová voda je ze střechy odváděna pomocí okruhových podokapních žlabů průměru 150 mm svislého odpadního potrubí s průměrem 110 mm. Bude odváděna do lapačů střešních splavenin, ze kterých je voda odváděna svodným potrubím průměru 125 mm. Potrubí je uloženo v minimální nezamrzne hloubce 800 mm a sklon potrubí je 2%. Svodné potrubí dešťové kanalizace je zakresleno ve výkrese. Projekt neřeší přípojku dešťové kanalizace, je zaměřen na návrh vnitřní kanalizace.

Montáž potrubí musí být prováděna v souladu s montážními předpisy daných systémů. Uložení svodného potrubí bude provedeno na pískové lóže o tloušťce 100 mm a obsypano se do výšky 300 mm nad povrch potrubí vhodným materiálem (písek).

5) Výpočtové množství vypouštěných splaškových, dešťových a průmyslových odpadních vod a jejich úprava a případné zadržení (retence) před vypouštěním


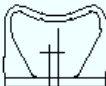
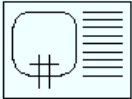




Výpočet a bilance splaškových a dešťových odpadních vod je uveden v příloze – Kanalizace.

6) Popis a podmínky připojení na veřejné či místní vnější sítě technické infrastruktury, popis strojního vybavení a navrhovaného zařízení a vybavení

Přípojka řešení pro vodovod není součástí řešení práce. Vodovodní měrná sestava bude umístěna v technické místnosti v 1.NP.

Připojovací potrubí má sklon 3% a je vedeno v instalačních šachtách. Svislé odpadní potrubí je vedeno v instalačních šachtách. V prvním nadzemním podlaží je na svislém potrubí navržen čistící kus umístěný 1000 mm nad podlahou, je přístupný pomocí nik. Potrubí je také opatřeno přivzdušňovacími hlavicemi.

Výpis zařizovacích předmětů (viz výkres půdorysu kanalizace)

OZNAČENÍ	SCHEMA	POPIS	ROZMĚR (mm)	POČET
UM		JIKA – UMYVADLO MIO 55 UMYVADLOVÝM SIFONEM S ROH. VENTILEM+PÁK.BATERIÍ	550x430	6
UM2		ZDRAVOTNÍ UMYVADLO JIKA S UMY. STOJANKOVOUBATERIÍ S MÍSTO ŠETRČÍCÍM SIFONEM	640x650	2
D		NEREZOVÝ DŘEZ S ODKAPEM (SINKS RODI) SE SIFONEM SE STOJÁNKOVOU PÁK. BAT.	800x600	2
V		JIKA – STOJÍCÍ VÝLEVKA MIRA S PLASTOVOU MŘÍŽKOU	425x500 (V. 450)	2
Z		JIKA-MIO WC MÍSA + NÁDRŽ DUROPLASTOVÉ SEDÁTKO+POKLÓP NÁP. A VÝP. VENTIL	360x680 (V. 400)	6
Z2		JIKA-MIO ZVÝŠENÁ WC MÍSA+NÁDRŽ DUROPLASTOVÉ SEDÁTKO+POKLÓP NÁP. A VÝP. VENTIL KOLENO VARIO	360x715 (V. 480)	2
P		JIKA-URINÁL DOMINO SE SIFONEM A VENTILEM PRO OPLACHURINALU	430x315	2

Obr.1. Výpis zařizovacích předmětů

7) Případné požadavky na etapizaci postupu prací a podmínky pro realizaci díla

Po dokončení montáže se musí vnitřní vodovod ještě před napojením na veřejný vodovod prohlédnout a tlakově odzkoušet. O prohlídce a tlakové zkoušce se zpracuje zápis. Prohlídkou se kontroluje, je-li vnitřní vodovod proveden podle projektové dokumentace v souladu s ustanovením technických norem, s hygienickými předpisy a podmínkami stanovenými při povolení stavby. Závady zjištěné při prohlídce se musí odstranit ještě před tlakovou zkouškou potrubí.

Tlaková zkouška se provede po prohlídce vnitřního vodovodu, po montáži příslušenství, zařizovacích předmětů, přístrojů a zařízení. Před tlakovou zkouškou se musí všechny úseky vnitřního vodovodu propláchnout vodou. Při proplachování musí být vypouštěcí armatury určené pro odkalení otevřeny. Vnitřní vodovod se bude zkoušet na 1,5MPa. Po napuštění vodou a ustálení tlaku, nesmí tlak poklesnout během 900s o více jak 0,02MPa. Při větším poklesu je zkouška nevyhovující.

V případě nevyhovující zkoušky je nutné závady opravit a celou zkoušku provést od začátku.

8) Popis zařizovacích předmětů zajišťující užívání stavby osobami s omezenou schopností pohybu a orientace

V objektu se nachází WC pro zdravotně tělesně postižené osoby, s umyvadlem, záchodovou mísou a rozměry místnosti podle stanovených příslušných podmínek.

7. Technická zpráva zařízení pro vytápění staveb

- 1) Typ zdroje tepla, kotelna (na pevná, kapalná a plynná paliva), výměníková, předávací stanice, zařízení zpětného získávání tepla, tepelné čerpadlo apod., akumulční zdroj tepla**

Zdrojem tepla v budově je plynový kondenzační kotel. Výkon plynového kotle je 35 kW. V budově je nadržen LUNA 3 SYSTEM HT 1.3330. Tento kotel je možno připojit k zásobníkovému ohřívači BAXI 150. Plynový kondenzační kotel je typu C. S nuceným odtahem spalin – turbo. S odvedením spalin možnosti typu C13 - C33 - C43 -C53 - C63 - C83 - B23

Kotel se nachází v technické místnosti v prvním nadzemním podlaží. Technická místnost slouží k přípravě teplé vody i tepla. Místnost je přirozeně větraná.

Kotel je dodán s expanzní nádobou, oběhovým čerpadlem, trojcestným ventilem a pojistným ventilem. Při výpočtu dodaná expanzní nádoba nevyhověla, proto bude muset být k okruhu připojena jiná s vyhovující objemem (cca 12 l). Oběhové čerpadlo je vyhovující, není nutno do okruhu navrhovat přídavné oběhové čerpadlo. Pojistné ani regulační ventily nebyly navrhovány. Vzhledem k velkému rozsahu práce, byla vypočtena expanzní nádoba a oběhové čerpadlo. Součástí dodávky kotle je také neutralizační nádoba u odvodu kondenzátu. Plynový kotel je napojen na komín pomocí horizontálního vedení spalin a sání Ø60/100 mm. Spaliny budou odváděny ven nad střechu.

- 2) Klimatické (polohopisné) podmínky místa stavby a provozní podmínky (uvažovaná venkovní výpočtová teplota, průměrná denní venkovní teplota v otopném období, počet otopných dnů v roce – počet hodin za den, počet pracovních dnů v týdnu v roce, krajinná oblast se zřetelem na intenzitu větru, poloha budovy v krajině, průměrná vnitřní výpočtová teplota plný provoz/útlum, typ provozu- plně automatický, ruční, provozní režim – trvalý, občasné (příležitostný, nepřerušovaný, přerušovaný atd.)**

Objekt administrativní budovy se nachází ve městě Nový Jičín v nadmořské výšce 284 m.n.m. Venkovní výpočtová teplota pro danou lokalitu je -15°C . Průměrná roční teplota venkovního vzduchu je $8,2^{\circ}\text{C}$. V dané lokalitě se uvažuje s dvěstěčtyřicetidvěmi otopnými dny. Objekt se nachází ve stávající zástavbě je chráněný, s mírnou intenzitou větru a je na rovinatém místě.

V objektu bude pěti denní pracovní doba. Budova je navržena s přerušovaným způsobem vytápění. Přerušované vytápění bude provozováno pomocí útlumu výkonu kotle. Typ provozu bude plně automatický, režim vytápění nepřetržitý, ale tlumený. Tlumení probíhá o víkendech, kdy není v objektu žádný administrativní pracovník. Všechny vytápěné místnosti budou tlumeny na 15°C .

3) Přehled navrhovaných a předpokládaných hodnot tepelně-technických vlastností stavebních konstrukcí

Typ konstrukce	Součinitel prostupu tepla UN [W/m ² K]	Požadovaná hodnota součinitele prostupu tepla UN [W/m ² K]	Vyhodnocení
Obvodový plášť	0,14	0,38	vyhovuje
Střešní konstrukce	0,13	0,24	vyhovuje
Podlaha na terénu	0,17	0,38	vyhovuje
Strop 1.NP	0,6	1,05	vyhovuje
Příčka tl. 140 mm	1,2	1,3	vyhovuje
Příčka tl.250 mm	0,6	1,3	vyhovuje
Okno	0,8	1,7	vyhovuje
Dveře	1,2	1,7	vyhovuje

Tab.1. Tepelně technické vlastnosti stavebních konstrukcí

Součinitele prostupu tepla byly vypočteny za pomocí programu Teplo 2010

Poznámka: požadované hodnoty součinitele přestupu tepla nejsou brány z nové ČSN 73 0540, která je vydána v říjnu roku 2011, z toho důvodu, že výpočty proběhly před vydání této ČSN.

**4) Přehled tepelných ztrát budovy po místnostech s uvedením ztrát
prostupem, větráním, celkových ztrát, přehled trvalých
a proměnných tepelných zisků konstrukcí**

číslo místnosti	název místnosti	teplota c°	tepelná ztráta / zisk (w)
101	vstup	15	537
102	chodba	15	934
103	schodiště	15	797
104	kuchyňka	15	1272
105	WC-M-bezb	15	108
106	WC-Ž-bezb	15	108
107	WC- muži	15	760
108	WC- ženy	15	861
109	úklid. Místnost	15	202
110	technická místnost	15	840
111	kancelář	20	1273
112	kancelář	20	1171
113	kancelář	20	1236
114	kancelář	20	1298
115	kancelář	20	1811
116	kancelář	20	3376
201	chodba	15	1171
202	schodiště	15	774
203	kuchyňka	15	1404
204	úklid. Místnost	15	242
205	WC- muži	15	821
206	WC- ženy	15	821
207	depozit	15	1074
208	kancelář	20	3065
209	kancelář	20	2479

210	kancelář	20	1394
211	kancelář	20	2169
212	kancelář	20	3774

Tab. 2. Přehled celkových tepelných ztrát místností

Přehled tepelných ztrát v jednotlivých místnostech, celkový výstup tepelných ztrát viz. příloha - Vytápění

Ztráty prostupem a větrání jsou dále uvedeny v příloze Ztráty po místnostech vypočtené v programu Ztráty 2010

5) Přehled jednotlivých vzduchotechnických zařízení nepojených na rozvody tepla s uvedením jmenovitých potřebných tepelných příkonů (tepelného příkonu předehřívače, ohřívače, případně ohřívače vody)

Vzduchotechnická zařízení v objektu není předmětem řešení.

6) Výpočet potřebného tepelného příkonu pro ohřev teplé vody a na základě bilance předané specialistou zdravotní techniky

Hodinová potřeba tepelného příkonu pro ohřev teplé vody je 2,7 kW. Potřeba tepelného příkonu pro ohřev je uvedena v příloze - Vytápění

7) Stanovení potřebného tepelného výkonu zdroje tepla

Pro ohřev teplé vody je do administrativní budovy navržen zásobníkový ohřívač BAXI 160 l. Zásobník je napojen na tepelný zdroj – plynový kotel. Zásobník má v technických podkladech uveden příkon 2,4 kW.

8) Stanovení a přehled roční potřeby tepla na vytápění, vzduchotechniku a přípravu teplé vody, celková roční potřeba tepla v MWh/rok

Výpočet roční potřeby tepla byl proveden na www.tzb-info.cz. Celková roční potřeba energie a ohřev teplé vody je 293 GL/rok (81,4 MWh/rok).

9) Výpočet hodnoty přípojného výkonu zdroje tepla, vycházející z hodnot potřebného tepelného příkonu pro vytápění, vzduchotechniku a ohřev teplé vody

Přídavný zdroj tepla pro vytápění a ohřev teplé vody nebyl navržen.

10) popis přípojky primárního média, nominální parametry, sjednané množství odběru (tepelný příkon a roční odběr)

Topný okruh je plněn vodou. Voda do kotle je přiváděna přes připojený zásobník teplé vody. Výrobce uvádí, že potrubí mezi kotlem a zásobníkem musí být 1/2". Veškeré potrubí topného okruhu je provedeno z mědi.

11) popis výměňkové/předávací stanice tepla, umístění, parametry primární a sekundární strany zabezpečovací zařízení a regulační systém

Zabezpečovací a regulační systémy nebyly součástí řešení zadání.

12) umístění zdroje tepla, požadavky na dispoziční a stavební řešení

Plynový kotel je umístěn v interiéru budovy. Nachází se v technické místnosti, která je přirozeně větraná. Plynový kotel je připevněn na svislou nosnou konstrukci. Kolem kotle se nenachází hořlavý materiál.

13) Výpočet větrání kotelny, řešení přívodu a odvodu vzduchu, stavební a technické řešení

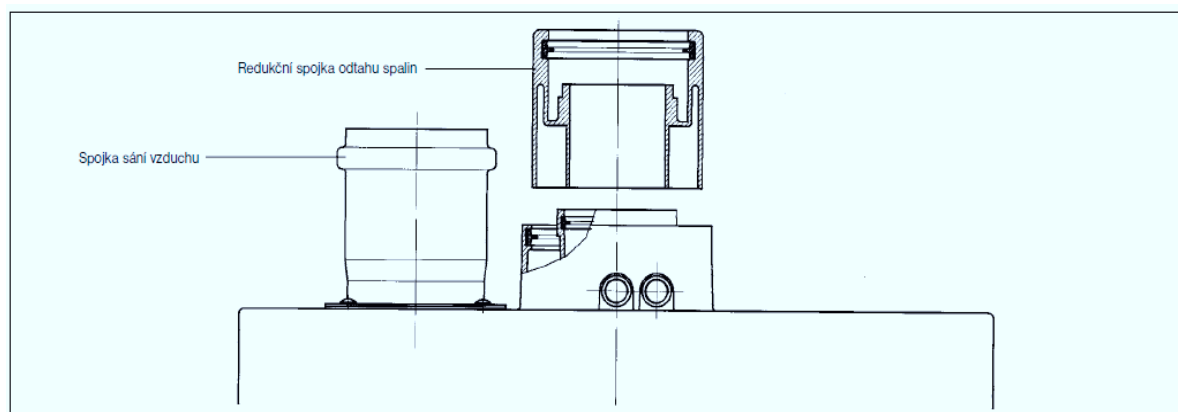
Stěny technické místnosti jsou světlé, hladké a myjí omyvatelné plochy.

Dodaný kotel má atmosférický hořák s uzavřenou spalínovou cestou – provedení C – nucený odvod spalín (turbo)

Bude však zajištěno minimální intenzita větrání $l = 0,5h^{-1}$. Větrání kotelny je provedeno pomocí oken. Jedná se o přirozené větrání.

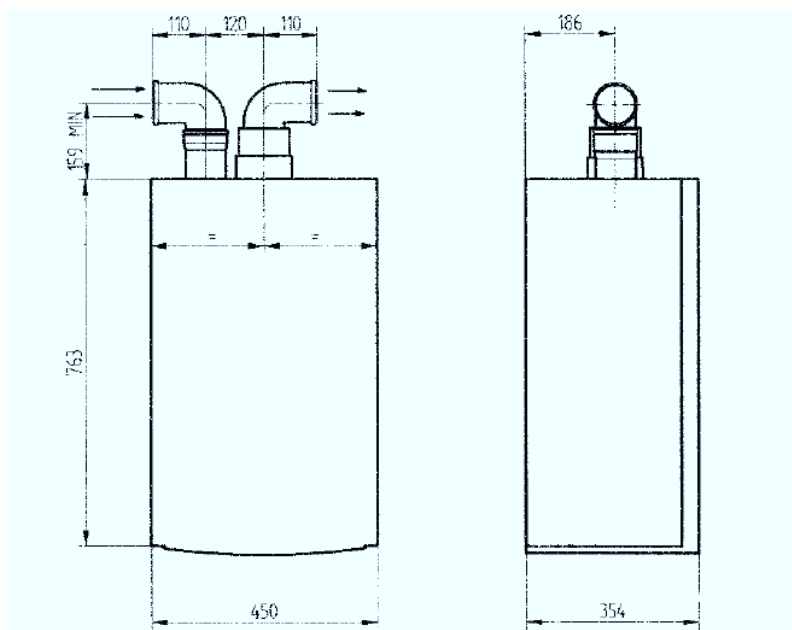
Kotelna je v administrativní budově v technické místnosti prvního nadzemního podlaží. Vstup do této místnosti je přes úklidovou místnost, která je spojena s hlavním vstupem do budovy.

Pro kotel je vybráno oddělené potrubí odtahu spalín a sání. Tento typ umožňuje odtah spalín jak vně budovy, tak přes jednotlivé kouřovody. Sání spalovaného vzduchu může být prováděno v jiných zónách než je vyústění odtahu spalín. Sada děleného odkouření se skládá z redukční spojky odtahu spalín (100/80) a ze spojky sání vzduchu. Používají se těsnění a šrouby spojky sání vzduchu, které sundalo ze zátky. Montáž a umístění částí děleného odkouření viz následující obrázek (zdroj www.baxi.cz).

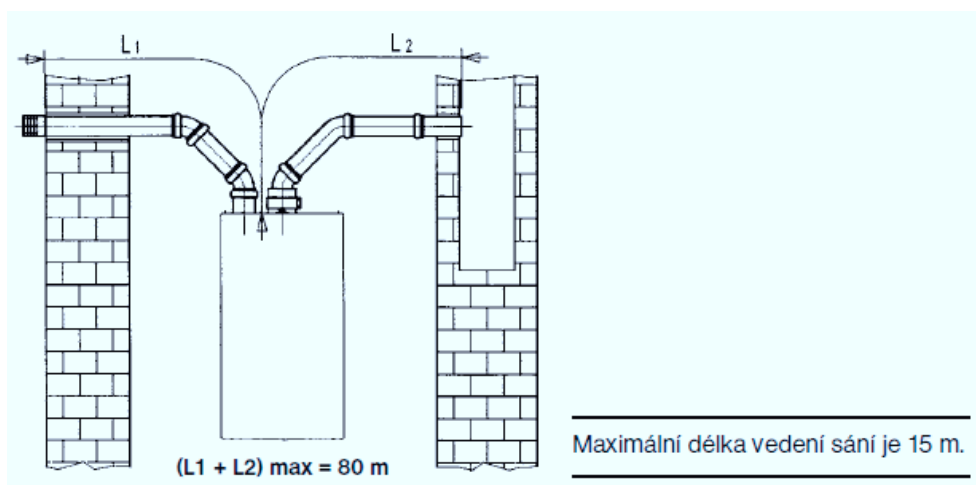


Obr.2.Koleno připojení kotle a potrubí odtahu spalín

Koleno o 90° umožní připojit kotel k potrubí odtahu spalín a sání jakéhokoli směru díky možnosti rotace o 360° .



Obr.3.Kotel s připojenými koleny



Obr.4. Instalace s děleným horizontálním vedením odtahu spalín a sání

14) výpočet průřezu kouřovodu a komínu

Výpočet přibližného průměru komínu byl proveden na www.tzb-info.cz. Podle pomocného výpočtu je průměr komínu přibližně 180 mm. Skutečný výkon kotle je 35 kW, v pomocném výpočtu je uvedeno pouze výkon kotle 30 kW a 40 kW. Byla zvolena větší hodnota, proto může být skutečný průměr komínu menší.

Výpočet provedená na webových stránkách:

Stanovení přibližného průměru komínu

Výpočtová pomůcka slouží pouze k informativnímu určení rozměrů komínů.

Každou realizaci je nutno ověřit přesným výpočtem zohledňujícím konkrétní technické podmínky.

Výrobce:

Typ komínu:

Účinná výška komínu: m

Výkon spotřebiče: kW

Přibližný průměr komínu: 180 mm

Podmínky stanovení přibližného průměru komínu:

Palivo: zemní plyn

Spotřebič: kotel s atmosférickým hořákem a přerušovačem tahu

Teplota spalin: 80 - 100 °C

Délka kouřovodu do 2.5 m

Součet součinitelů místních ztrát: 2.0

15) řešení požární bezpečnosti kotelný

Požární bezpečnost není předmětem řešení projektové dokumentace.

16) popis uvažovaného otopného systému (vodní, parní, nemrznoucí kapalina, apod.) nominální teplotní spád, tlakové pásmo, typ okruhů rozvodu tepla (jednohubkové, dvoutrubkové)

Navrženým zdroje tepla je plynový kondenzační kotel. Pro topný okruh je navržen teplotní spád 55/45°C. Soustava je provedena jako dvoutrubková, celý oběh je navržen jako nucený. Oběhové čerpadlo je dodáno současně s kotlem. Dopravní výška musí být 4,1bm. Expanzní nádoba zabudovaná v kotli není dostatečná, proto je v okruhu navržena doplňující s objemem 12 litrů.

17) rozdělení otopného systému na jednotlivé okruhy, jejich tepelný výkon, průtok

Soustavu není nutné dělit na jednotlivé okruhy z důvodů stejného využití místností.

18) tlaková ztráta, způsob regulace (kvantitativní, kvalitativní), parametry oběhových čerpadel, regulačních ventilů

Tlaková ztráta, návrh oběhového čerpadla je uvedeno v příloze - Vytápění.

V kotli je zabudovaná ekvitermní regulace. Hlavice jsou umístěny na každém otopném tělese. Otopná vody v systému se bude regulovat na základě venkovní teploty. Návrh regulačních není součástí projektové dokumentace. Způsob regulace je pro objekt jen doporučený.

19) popis páteřních a podružných rozvodů, vedení, umístění

Rozvod pro vytápění je navržen z 1. nadzemního podlaží. Trubní rozvod je veden pod stropem 1.NP. V objektu jsou navrženy dva rozvody, ten nejvzdálenější je uvažován také jako hlavní větev. Návrh tlakových ztrát potrubí a dimenze je nejprve provedena na hlavní větvi – nejmíň příznivá. Pak následovala dimenze druhé větve. Potrubní rozvody, které jsou z mědi, jsou vedeny pod stropní konstrukci. Z tohoto rozvodu jdou připojeny otopné tělesa z prvního i druhého nadzemního podlaží. Rozvody jsou tepelně izolovány dle výpočtu, který je přiložen v příloze - Vytápění.

20) způsob vyregulování a vyvážení soustavy rozvodu tepla

Regulace je zajištěna pomocí prostorových termostatů.

21) zabezpečení a doplňování otopné soustavy vodou, úprav a doplňovací vody

Kotel a celá topná soustava se napouští čistou, chemicky neagresivní měkkou vodou.

V případě, že nebudete topný systém během zimy používat a v případě nebezpečí mrazu, doporučuje se smíchat vodu v systému s vhodnými nemrznoucími směsmi určenými k tomuto účelu (např. polypropylénový glykol spolu s prostředky zabraňujícími usazování kotelního kamene a korozi). Elektronické ovládání kotle je opatřeno funkcí proti zamrznutí v okruhu vytápění, která se aktivuje, když je teplota vody přiváděné do systému nižší než 5 °C. Tato funkce uvede do provozu hořák, který pracuje až do doby, kdy teplota přiváděné vody dosáhne hodnoty 30 °C.

V případě, že nebudete kotel používat a mohlo by dojít ke snížení teploty okolního prostředí pod bod mrazu, je nutné zajistit okruh teplé užitkové vody, např. vypuštěním vody ze systému TUV.

22) tlakové poměry při vychladlé soustavě (plnicí tlak, provozní tlak, maximální tlak, otevírací tlak pojistného ventilu)

Maximální provozní tlak soustavy 250 kPa.

Kotel, je třeba pravidelně kontrolovat (alespoň 1 - krát týdně), zda neuniká voda z kotle nebo z topného systému. Tlakoměr umístěný ve spodní části kotle musí ukazovat hodnoty min. 0,8 baru. V případě nižší hodnoty je nutné doplnit topnou vodu na hodnotu předepsanou, ale vždy jen tehdy, má-li voda v celém topném systému teplotu asi 20°C.

23) výpočet pojistného ventilu

Návrh pojistného ventilu není součástí dokumentace

24) popis způsobu vytápění jednotlivých typů prostorů a provozů

Prostory administrativní budovy jsou vytápěny pomocí otopných ploch deskových radiátorů. Tyto otopné plochy jsou umístěny ve všech důležitých prostorách administrativní budovy, kde je bude přítomnost lidí. Jelikož WC a úklidové místnosti mají být vytápěny na výkon 200W, nejsou v místnostech uvedeny.

25) popis otopných ploch, umístění, způsob připojení na tepelnou soustavu, regulace, teploty v prostoru

Do administrativní budovy jsou navrženy deskové otopné tělesa firmy KORADO. V místnostech jsou na stěnu upevněny radiátory typu RADIK KLASIK. Tělesa jsou v místnostech upevňovány pod okno, jejich výška je 600 mm. Délky radiátorů se liší, tloušťky těles jsou 100 a 66 mm, jsou vybrány typy 22 a 21.

V kancelářích je zvolena teplota 20°C, na chodbách, sociálních zařízeních, kuchyněk a technické místnosti je zvolena teplota 15°C.

Regulace otopného systému je provedena pomocí ekvitermní regulace.

26) popis připojení vzduchotechnických zařízení na otopnou soustavu, způsob, regulace, teploty v prostoru

Není předmětem řešení.

27) parametry oběhových čerpadel, regulačních ventilů

Výpočet oběhového čerpadla pro otopnou soustavu je přiložen v příloze.

Oběhové čerpadlo dodané s plynovým kondenzačním kotlem je pro otopný systém vyhovující.

28) měření spotřeby tepla, instalace měřičů spotřeby tepla, umístění, typ, vyhodnocení

Vyhodnocování a měření spotřeby tepla není součástí projektové dokumentace.

29) popis způsobu přípravy teplé vody, připojení na otopnou soustavu, tepelný výkon

Teplá voda se v objektu připravuje pomocí zásobníkového ohřevu. V budově je navržen 150 litrový elektrický zásobníkový BAXI 160 l, který je také zapojen i na plynový kondenzační kotel LUNA 3SYSTÉM HT. Součástí dodávky plynového kotle je i trojcestný ventil, na který se napojuje zásobníkový ohříváč. Regulace ohřevu tepla je závislá na trojcestném ventilu. V otopném období bude zásobník napojen na kotel, v létě bude zásobníková ohřívací jednotka sloužit samostatně.

30) způsob regulace přípravy teplé vody

Regulace přípravy topné vody je navržena pomocí trojcestným přepínacím ventilu a teplotním čidlem zásobníku teplé vody. Jednou za týden bude nádoba ohřátá na teplotu 70°C po dobu 30 minut v důsledku možnosti výskytu zárodků legionely. Ohřev na 70°C bude probíhat vždy v nočních hodinách, kdy se v budově nenacházejí pracovníci administrativy.

31) typy navržených zařízení

Plynový kondenzační kotel BAXI – LUNA3 SYSTÉM HT 1.330

Elektrický zásobníkový ohříváč BAXI 160 l

32) potrubí, nátěry, izolace, zavěšení, uložení, kompenzace

Měděné potrubí je navrženo dle potřeby tepelného výkonu tělesa, výpočet je přiložen v příloze.

Pro potrubí je navržena tepelná izolace pro případné tepelné ztráty. Návrh tloušťky izolace otopného potrubí bylo provedeno na www.tzb-info.cz a je uvedeno v příloze - Vytápění. Použitá tepelná izolace ROCKWOOL PIPO ALS tloušťky 25mm, 30mm, 40mm a 50 mm.

Každé těleso je připevněno pomocí konzol, které dodává výrobce radiátorů. Těleso také je opatřeno automatickým odvzdušňovacím ventilem, vypouštěcím kohoutem, regulačním šroubením a termostatickým ventilem.

33) výpis materiálů potrubí jednotlivých částí soustavy, definice nátěrů, tepelných izolací, popis způsobu zavěšení potrubí, uložení, kompenzace

Výpis použitých materiálů potrubí, tepelných izolací je doložen v příloze – Vytápění.

Potrubí je vedeno převážně pod stropem prvního nadzemního podlaží. Při postupu vedení k otopným tělesům je použito uchycení pomocí měděných úchytů do stěnové konstrukce.

8. Stavební tepelná technika

1) Součinitel prostupu tepla

Součinitel prostupu tepla je tepelný tok procházející skrze pevnou konstrukci z jednoho prostředí do druhého prostředí. Je to velikost tepla prošlé na 1m² plochy konstrukce při teplotním spádu daných prostředí 1K. Značka je U a jednotka je W/m²·K.

$$U \leq U_N \quad [\text{W} \cdot \text{m}^{-2} \cdot \text{K}^{-1}] \quad (1)$$

$$U = 1/R_T \quad (2)$$

R_T odpor při prostupu tepla [m²·K/W]

$$R_T = (R_{si} + R + R_{se}) \quad (3)$$

R tepelný odpor konstrukce [m²·K/W]

$$R = \sum d_j / \lambda_j \quad (4)$$

R_{si} odpor při přestupu tepla na vnitřní straně konstrukce [m²·K/W]

R_{se} odpor při přestupu tepla na vnější straně konstrukce [m²·K/W]

Pro diplomovou práci jsou posouzeny ochlazované konstrukce. Výpočet součinitele prostupu tepla je proveden pro obvodový plášť, střešní konstrukci a podlahu na zemině. Pro posouzení součinitele prostupu tepla je použit program Teplo 2010. Výsledky jsou porovnávány s ČSN 73 0540-2

Posuzovaná konstrukce obvodového pláště je navržena keramických tvárnic tl.300 mm. Plášť je zateplen šedým polystyrenem tl. 180 mm. Do výpočtu pláště je zahrnut tepelný most železobetonového sloupu, který je opatřen XPS tl. 50 mm a šedým polystyrenem tl. 180 mm.

Plochá jednoplášťová střecha je zateplena EPS v tloušťce 220 mm.

Podlaha na terénu je zateplena EPS určeným do podlah v tl. 160 mm.

Typ konstrukce	Součinitel prostupu tepla UN [W/m ² K]	Požadovaná hodnota součinitele prostupu tepla UN [W/m ² K]	Vyhodnocení
Obvodový plášť	0,14	0,38	vyhovuje
Střešní konstrukce	0,13	0,24	vyhovuje
Podlaha na terénu	0,17	0,38	vyhovuje

Tab. 3. Součinitele prostupu tepla vybraných konstrukcí

2) Teplotní faktor vnitřního povrchu konstrukce

Pro hodnocení teplotního faktoru jsou vybrány tři detaily. Je vybrán styk dvou stěn – kout, styk stěny a stropu a detail stěny a podlahy na terénu.

Vybrané detaily jsou počítány pomocí programu Area 2010. Výstupy z tohoto programu jsou doloženy v přílohové části. Výsledky jsou porovnávány s ČSN 73 0540-2

$$f_{Rsi} = \frac{\theta_{si} - \theta_e}{\theta_{ai} - \theta_e} = 1 - \xi_{Rsi} \quad (5)$$

θ_{si} nejnižší povrchová teplota [°C]

θ_{ai} teplota na vnitřní straně hodnocené konstrukce [°C]

θ_e teplota na vnější straně hodnocené konstrukce [°C]

$$f_{rsi} \geq f_{rsi,N} \quad (6)$$

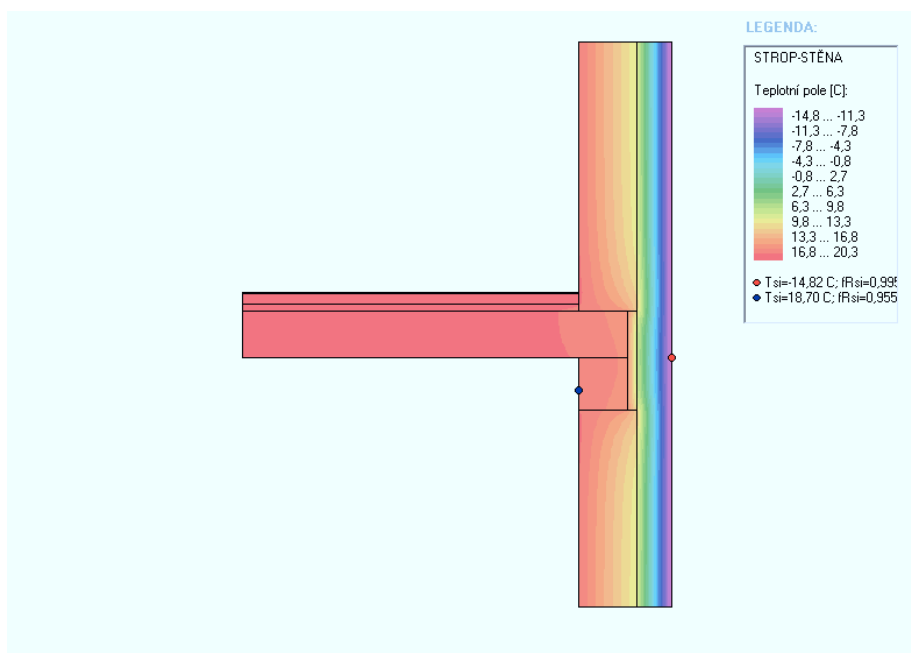
f_{rsi} teplotní faktor povrchu konstrukce [-]

$f_{rsi,N}$ požadovaná hodnota nejnižšího faktoru konstrukce [-]

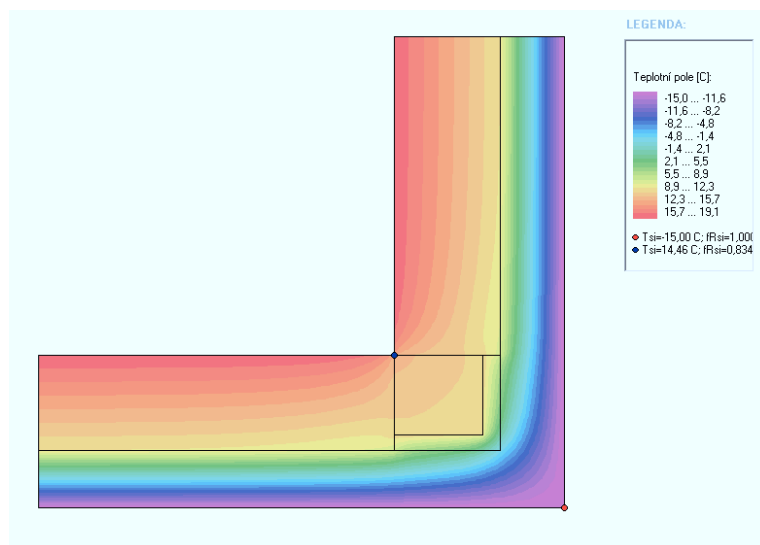
Typ detailu	Nejnižší vnitřní povrchová teplota θ_{si} [°C]	Teplotní faktor vn.povrchu f_{Rsi} [-]	Požadovaná hodnota teplotního faktoru vn.povrchu $f_{Rsi,N}$ [-]	Vyhodnocení (vyhovuje/nevyhovuje)
Stěna-strop	18,7	0,955	0,805	vyhovuje
Stěna-stěna	14,46	0,834	0,805	vyhovuje
Stěna-podlaha na terénu	16,22	0,884	0,805	vyhovuje

Tab. 4. Teplotní faktor vnitřního povrchu konstrukce

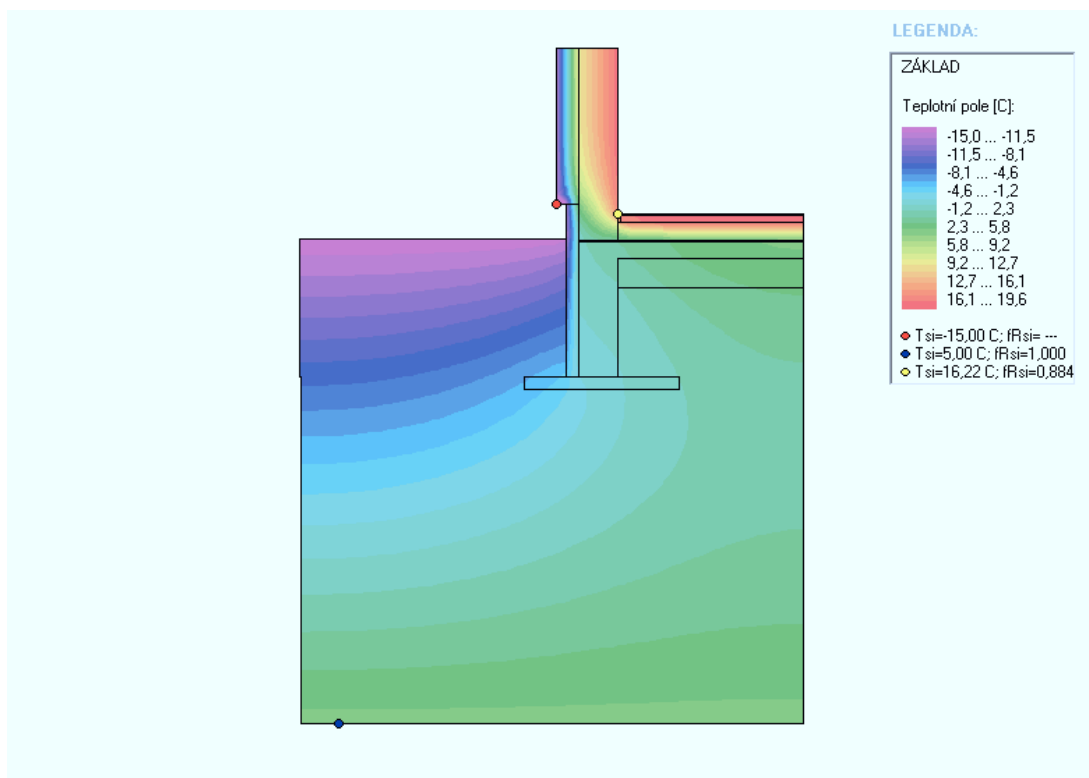
Obrázky s teplotním polem vybraných detailů



Obr.5. Pole teplot pro detail Stěna- strop



Obr. 6. Pole teplot pro detail stěna -stěna



Obr. 7. Pole teplot pro detail stěna – podlaha naterénu

3) Lineární činitel prostupu tepla

Lineární činitel prostupu tepla Ψ [W/(m.K)] charakterizuje tepelný most nebo tepelnou vazbu z hlediska prostupu tepla. Vyjadřuje množství tepla Φ [W], které projde 1 m.b tepelného mostu (vazby) při teplotním spádu 1K

$$\psi_k = L^{2D} - \sum U_j \cdot l_j \quad (7)$$

L^{2D} teplotní pole dvojrozměrné [W/m.K]
 U_j součinitel prostupu tepla konstrukci [W/m².K]
 l_j délka [m]

$$\Psi_{K,N} \geq \psi_N \quad (8)$$

Ψ_K lineární činitel prostupu tepla [W/m.K]

$\Psi_{K,N}$ normový požadavek lineárního činitele prostupu tepla [W/m.K]

Při posouzení lineárního činitele prostupu tepla jsou posuzovány stejné detaily jako u teplotního faktoru vnitřního povrchu. Vypočtené hodnoty lineárního činitele nejsou uváděny v programu Ztráty 2010. Hodnoty jsou nahrazeny korekčními činiteli, volené náповědou programu.

Výpočet je proveden v programu Area 2010 a výstupy z tohoto programu jsou uvedeny v přílohové části. Výsledky jsou porovnávány s ČSN 73 0540-2

Typ detailu	Plošná tepelná propustnost L^{2D} [W/K]	Celková délka detailu (vnější) b [m]	Lineární činitel prostupu tepla ψ_k [W/(m.K)]	Požadovaná hodnota lineárního činitele prostupu tepla $\psi_{k,N}$ [W/(m.K)]	Vyhodnocení (vyhovuje/nev yhovuje)
Stěna-strop	0,000	1,825	-1,464	0,6	vyhovuje
Stěna-stěna	0,464	1,928	-0,059	0,6	vyhovuje
Podlaha na terénu	0,476	1,436	0,0423	0,2	vyhovuje

Tab. 5. Lineární činitel prostupu tepla konstrukcí

4) Pokles dotykové teploty

Součástí dokumentace je posudek pro pokles dotykové teploty.

Posuzovaly se dva druhy skladeb podlahy. U obou podlaží je navržená podlaha koberec a keramická dlažba. Koberec je navržen pouze pro kancelářské prostory, ostatní prostory (kuchyňky, WC a úklidové místnosti) je navržena keramická dlažba.

Vyhodnocení, zda podlaha vyhovuje, je provedeno pomocí vztahu:

$$\Delta \theta_{10} \leq \Delta \theta_{10,N} \quad [^{\circ}\text{C}] \quad (9)$$

$\Delta \theta_{10}$ pokles dotykové teploty podlahy [$^{\circ}\text{C}$]

$\Delta \theta_{10,N}$ požadovaná hodnoty poklesu dotykové teploty podlahy [$^{\circ}\text{C}$]

V příloze je doložen výsledek, který byl proveden pomocí programu teplo 2010.
Posudek je proveden podle normy ČSN 73 0540-2

Typ konstrukce	$\Delta \theta_{10} [^{\circ}\text{C}]$	$\Delta \theta_{10} [^{\circ}\text{C}]$	Vyhodnocení
Keramická dlažba	7,2	6,9	nevyhovuje
Koberec	4,32	5,5	vyhovuje

Tab. 6. Pokles dotykové teploty pro daný typ podlahy

Pro keramickou dlažbu nevyhoví požadavek pro pokles dotykové teploty. Jelikož se nejedná o prostor s trvalým pobytem lidí, není uvažováno se změnou druhu vrchní vrstvy podlahy.

5) Tepelná stabilita místnosti v letním období

Tepelná stabilita v letním období posuzuje pro kritickou místnost na vzestup teploty vzduchu v letním období. Výsledek se vyhodnocuje podle ČSN 73 0540 – 2 – bylo porovnáno dle staré verze normy. V době posuzování nebyla revize normy ještě schválena.

$$\Delta \theta_{ai,max} \leq \Delta \theta_{ai,max,N} \quad [^{\circ}\text{C}] \quad (10)$$

$\Delta \theta_{ai,max}$ nejvyšší denní vzestup teploty vzduchu v místnosti v letním období [$^{\circ}\text{C}$]

$\Delta \theta_{ai,max,N}$ požadovaná hodnota nejvyššího denního vzestupu teploty vzduchu v místnosti v letním období [$^{\circ}\text{C}$]

Výpočet je proveden a vyhodnocován pomocí počítačového programu Stabilita 2010.

Jako kritická místnost je zvolena místnost 2.11, která se nachází v druhém nadzemním podlaží. Tato místnost slouží jako kancelářská místnost. Místnost je orientována západním směrem, její půdorysná plocha je $19,98 \text{ m}^2$ s průměrnou výškou místnosti 3,78m. Kancelář má dvě okna délky 2,2 m a výšky 1,75 m.

Typ detailu	$\Delta \theta_{ai,max}$ [$^{\circ}\text{C}$]	$\Delta \theta_{ai,max,N}$ [$^{\circ}\text{C}$]	Vyhodnocení
Kancelář 2.11	3,12	0,5	vyhovuje

Tab. 7. Nejvyšší denní vzestup teploty v letním období pro hodnocenou místnost

Pro splnění požadavků normy je třeba navrhnout opatření, která by omezila vzestup tepla hodnocené místnosti. U kanceláři č. 2.11 je navrženo, pro splnění požadavků, vnitřní světlé žaluzie a také i reflexní světlá fólie. Po takovém opatření je vzestup teploty pro místnost $\Delta \theta_{ai,max} = 3,12 \text{ }^{\circ}\text{C}$, požadavek je tedy splněn.

Místnost bez opatření nevyhovovala předpisům výsledek programu $\Delta \theta_{ai,max}$ je $13,72^{\circ}\text{C}$.

6) Kondenzace vodní páry

Ve stavební konstrukci nesmí dojít ke kondenzaci vodní páry, ta by narušila požadovanou funkci. Pro hodnocení vodní páry v konstrukci se používají tyto vzorce:

$$M_{c,a} = 0 \quad [\text{kg/m}^2 \cdot \text{a}] \quad (11)$$

$M_{c,a}$ množství zkondenzované vodní páry v konstrukci $[\text{kg/m}^2 \cdot \text{a}]$

$$M_{c,a} \leq M_{c,a,N} \quad (12)$$

$$M_{c,a,N} = 0,10 \quad [\text{kg/m}^2 \cdot \text{a}]$$

$$M_{c,a,N} = 0,50 \quad [\text{kg/m}^2 \cdot \text{a}] \text{ nebo } 5\% \text{ plošné hmotnosti konstrukce}$$

$$M_{c,a} < M_{ev,a} \quad [\text{kg/m}^2 \cdot \text{a}] \quad (13)$$

M_{ev} roční bilance zkondenzované vodní páry uvnitř konstrukce $[\text{kg/m}^2 \cdot \text{a}]$

Ochlazované konstrukce budovy jsou vypočítány v programu Teplo 2010 a jsou uvedeny v příloze. Výsledky jsou porovnávány s ČSN 73 0540-2

Typ detailu	M_c [kg/m ² ·a]	$M_{c,N}$ [kg/m ² ·a]	M_{ev} [kg/m ² ·a]	Vyhodnocení
Obvodová stěna	0,04	0,5	2,309	vyhovuje
Střešní konstrukce	0,0003	0,1	0,055	vyhovuje
Podlaha na terénu	0,0205	0,5	0,24	vyhovuje

Tab. 8. Kondenzace vodní páry v konstrukci

7) Tepelné ztráty

Tepelné ztráty jsou vypočteny pomocí programu Ztráty 2010. Projekt je řešen výpočtem po místnostech, z důvodu návrhu otopné soustavy budovy. Výsledky programu jsou uvedeny v příloze projektu.

Ztráta objektu se vypočítá

$$U_{em} = \frac{H_T}{A} \quad (14)$$

H_T průměrný součinitel prostupu tepla [W/K]

A plocha obálky budovy [m²]

$$U_{em} \leq U_{em,N} \quad (15)$$

U_{em} průměrný součinitel prostupu tepla [W/m².K]

$U_{em,N}$ požadovaná hodnota průměrného součinitele prostupu tepla [W/m².K]

Pro administrativní budovu je výsledná tepelná ztráta 35,7 kW. Z toho je tepelná ztráta prostupem 9,181 kW, tepelná ztráty větráním 16,05 kW a ztráta tlumeným vytápěním, které se používá pro víkendy je 10,54 kW.

Výpočet tepelných ztrát se provedlo pro každou místnost. Tyto tepelné ztráty místností jsou pokryty otopnými tělesy. Všechny místnosti situované u exponovaného obvodu jsou navrženy jako vytápěné, místnosti (wc – bezbariérové pro muže a ženu a úklidová místnost) se volily nevytápění. Tepelná ztráty těchto nevytápěných místností se pohybovala kolem 200W.

V programu je vyhodnocen i průměrný součinitel prostupu tepla, ten je podle výsledků $U_{em}=0,3 \text{ W/m}^2\cdot\text{K}$. Budova je zařazena do klasifikační třídy B – úsporná.

U_{em} [W/m ² .K]	$M_{em,N}$ [W/m ² .K]	Vyhodnocení
0,3	0,63	vyhovuje

Tab.9. Průměrný součinitel prostupu tepla

8) Energetická náročnost budovy

Energetická náročnost budovy je celková roční dodaná energie v GJ. Tato celková roční energie je spočtená v programu ENERGIE 2010. Hodnota celkové roční dodané energie $EP = 132,943 \text{ GJ}$. V tomto programu je i vytvořen je Energetický průkaz Administrativní budovy. V něm jsou uvedeny všechny potřebné údaje o energetické náročnosti objektu.

Měrná roční energie je spotřeba energie v budově je v protokolu z programu Energie uvedena $EP_A = 78 \text{ kWh/m}^2 \cdot \text{rok}$. Tento výsledek je použit pro klasifikaci do energetické třídy. Administrativní budova je začazena do energetické třídy B - jedná se energeticky úspornou budovu. Průkaz energetické náročnosti budovy je doložen v příloze – Vytápění. Tato klasifikace se provádí podle vyhlášky MPO č. 148/2007 Sb.

V zadání práce bylo navržení nízkoenergetické budovy. Podle dosažených a porovnaných výsledků administrativní budova splňuje požadavek na nízkoenergetickou administrativní budovu.

Do výpočetního programu je zahrnuto přerušované vytápění – teplotní útlum budovy. V energii je započítána přestávka, které je navržena jen o víkendech. Teplota je tlumena v kancelářských místnostech, které se vytápí na 20°C , Útlum těchto prostor je zvolen na 15°C . Ostatní místnosti jsou během pracovních dnů vytápěny na 15°C , tam se tlumení teploty během víkendu nepočítá. Tepelný zdroj. Při zátoku je navržen tepelný zdroj, který se zvýší o 15% než při běžném provozu.

V programu je vyhodnocen i průměrný součinitel prostupu tepla, ten je podle výsledků $U_{em} = 0,25 \text{ W/m}^2 \cdot \text{K}$. Budova je zařazena do klasifikační třídy B – úsporná.. Z tohoto výpočetního programu je proveden energetický štítek obálky budovy, který je uveden v příloze – Vytápění.

9. Závěr

Projekt administrativní budovy splňuje požadavek nízkoenergetického standardu. Konstrukce objektu jsou navrženy z nejdostupnějších materiálů na trhu a jsou stavěny těmi nejběžnějšími technologiemi.

Cílem bylo vytvořit funkční kancelářskou budovu. Při návrhu dispozice jsou dodrženy předepsané typologické zásady.

Úkolem diplomové práce je návrh vnitřního vodovodu, kanalizace, vytápění a zhodnocení energetické náročnosti budovy. Budova vyhověla všem tepelné technickým požadavkům na konstrukce (bod 8. + přílohy). Při navrhování technického zařízení budov se potupovalo dle předepsaných norem a postupů.

Seznam použité literatury

[1]

Zákon č.183/2006 Sb., o územním plánování a stavebním řádu (Stavební zákon).

[2]

Vyhláška č. 148/2007 Sb., o energetické náročnosti budov. Vyhláška MMR č. 268/2009 Sb., o technických požadavcích na stavby.

[3]

Vyhláška MMR č. 398/2009., o obecných technických požadavcích zabezpečujících bezbariérové užívání staveb.

[4]

ČSN 734301. Obytné budovy. Praha : Český normalizační institut, 2004 (změna Z1/2005, Z2/2009).

[5]

ČSN 016420. Výkresy pozemních staveb – Kreslení výkresů stavební části. Praha : Český normalizační institut 2004.

[6]

ČSN 730540. Tepelná ochrana budov - Část 2 : Požadavky. Praha : Český normalizační institut, 2007.

[7]

ČSN EN 120565 Vnitřní kanalizace – gravitační systémy: Část 1-5 2001

[8]

ČSN 756760 Vnitřní kanalizace 2003

[9]

ČSN 013450 Technické výkresy – Instalace – Zdravotně technické a plynovodní instalace 2006

[10]

ČSN 013452 Technické výkresy – Instalace – Vytápění a chlazení 2006

[11]

ČSN 73 6005 Prostorové uspořádání sítí technického vybavení 1994

[12]

ČSN 730540 Tepelná ochrana budov: Část 1-4 2007

[13]

ČSN 060310 Ústřední vytápění – Projektování montáž 2002

[14]

ČSN 060320 Tepelné soustavy v budovách – Příprava teplé vody – Navrhování a projektování 06

[15]

ČSN 060830 Tepelné soustavy v budovách – Zabezpečovací zařízení 2006

[16]

ČSN EN 12 831 Tepelné soustavy v budovách – Výpočet tepelného výkonu 2005

[17]

ČSN EN 12 828 Tepelné soustavy v budovách – Navrhování teplovodních tepelných soustav 2005

[18]

ČSN EN 832 Tepelné chování budov – Výpočet energie na vytápění – Obytné budovy 2000

Internetové stránky:

www.tzb-info.cz

www.baxi.cz

www.reflex.cz

Seznam obrázků:

Obr.1. Výpis zařizovacích předmětů

Obr.2.Koleno připojení kotle a potrubí odtahu spalin

Obr.3.Kotel s připojenými koleny

Obr.4. Instalace s děleným horizontálním vedením odtahu spalin a sání

Obr.5. Pole teplot pro detail Stěna- strop

Obr. 6. Pole teplot pro detail stěna –stěna

Obr. 7. Pole teplot pro detail stěna – podlaha naterénu

Seznam tabulek:

Tab.1. Tepelně technické vlastnosti stavebních konstrukcí

Tab. 2. Přehled celkových tepelných ztrát místností

Tab. 3. Součinitele prostupu tepla vybraných konstrukcí

Tab. 4. Teplotní faktor vnitřního povrchu konstrukce

Tab. 5. Lineární činitel prostupu tepla konstrukcí

Tab. 6. Pokles dotykové teploty pro daný typ podlahy

Tab. 7. Nejvyšší denní vzestup teploty v letním období pro hodnocenou místnost

Tab. 8. Kondenzace vodná páry v konstrukci

Tab.9. Průměrný součinitel prostupu tepla

10. Příloha – Vnitřní vodovod

Výpočet dimenze studené vody

Výpočet dimenze teplé vody

Stanovení potřeby teplé vody

Stanovení objemu zásobníku

Výpočet tepelné izolace potrubí

11. Příloha – Kanalizace

Výpočet dešťových vod

Výpočet potrubí pro splaškovou kanalizaci

12. Příloha – Vytápění

Návrh otopných těles

Návrh dimenze potrubí

Výpočet expanzní nádoby a čerpadla

Výpočet tepelné izolace pro potrubí

13. Příloha – Tepelná technika

Výstupy z programu Teplo 2010– Hodnocení součinitele prostupu tepla a kondenzace vodní páry

Výstupy z programu Area 2010 – Hodnocení faktory vnitřního povrchu konstrukce

Výstup z programu Area 2010 – Hodnocení lineárního činitele

Výstup z programu Teplo 2010 – Hodnocení poklesu dotykové teploty

Výstup z programu Stabilita 2010 – Hodnocení vzestupu nejvyšší teploty v letním období

Výstup z programu Ztráty 2010 – Výpočet celkových tepelných ztrát pro budovu

Výstup z programu Energie 2010 – Výpočet energetické náročnosti budovy

Výpočet tlakových ztrát v přívodním potrubí studené vody a vodovodní přípojce

	hlavní větev
	vedlejší větev

ÚSEK		JMENOVITÝ VÝKON Qa [l/s]						Q _D [l/s]	d _a x s (DN) [mm]	v [m/s]	l [m]	R [kPa/m]	l*R [kPa]	Σξ	Δp _F [kPa]	l*R+Δp _F [kPa]
OD	DO	0,15		0,2		0,3										
		Přibývá	Celkem	Přibývá	Celkem	Přibývá	Celkem									
S1	S2	0	0	1	1	0	0	0,20	20 x 2,8	1,20	0,75	1,588	1,191	7,5	5,3984	6,5894
S2	S3	0	0	1	2	0	0	0,28	25 x 3,5	1,12	0,9	1,0032	0,938	6,5	4,0756	5,0136
S3	S4	0	0	1	3	0	0	0,35	25 x 3,5	1,40	0,21	1,493	0,314	5	4,8985	5,2121
S4	S5	0	0	1	4	0	0	0,40	25 x 3,5	1,60	0,99	1,868	1,849	6	7,6777	9,5270
S5	S6	0	0	0	4	1	1	0,50	32 x 4,5	1,20	1	0,854	0,854	1,5	1,0797	1,9337
S6	S7	1	1	0	4	0	1	0,52	32 x 4,5	1,24	3,885	0,9198	3,573	1	0,7686	4,3420
S1*	S2*	0	0	1	1	0	0	0,20	20 x 2,8	1,20	1,2	1,588	1,906	7,5	5,3984	7,3040
S2*	S3*	1	1	0	1	0	0	0,25	25x3,5	1,00	1,135	0,831	0,943	1	0,4999	1,4430
S3*	S4*	1	2	0	1	0	0	0,29	25x3,5	1,16	3,5	1,0606	3,712	1,5	1,0089	4,7210
1S	3S	1	1	0	0	0	0	0,15	20 x 2,8	1,20	0,935	1,588	1,485	4	2,8791	4,3639
2S	3S	0	0	1	1	0	0	0,20	20 x 2,8	1,20	1,15	1,588	1,826	7,5	5,3984	7,2246
3S	4S	0	1	0	1	0	0	0,25	25x3,5	1,00	0,765	0,831	0,636	1	0,4999	1,1356
4S	5S	0	1	1	2	0	0	0,32	25x3,5	1,24	0,21	1,268	0,266	5	3,8428	4,1091
5S	6S	0	1	1	3	0	0	0,38	25x3,5	1,52	0,99	1,718	1,701	6	6,9291	8,6299
6S	7S	0	1	0	3	1	1	0,48	32x4,5	1,16	1	0,798	0,798	1,5	1,0089	1,8069
7S	8S	1	2	0	3	0	1	0,50	32x4,5	1,20	0,4	0,854	0,329	1,5	1,0797	1,4085
1S*	2S*	0	0	1	1	0	0	0,20	20 x 2,8	1,20	0,825	1,588	1,310	7,5	5,3984	6,7085
2S*	3S*	1	1	0	1	0	0	0,25	25x3,5	1,00	0,1	0,831	0,083	1,5	0,7498	0,8329
3S*	4S*	0	1	1	2	0	0	0,32	25x3,5	1,24	0,95	1,268	1,205	1,5	1,1529	2,3575
5S*	4S*	0	0	1	1	0	0	0,20	20 x 2,8	1,20	1,09	1,588	1,731	7,5	5,3984	7,1293
4S*	6S*	0	1	0	3	0	0	0,38	25x3,5	1,52	0,757	1,718	1,301	1,5	1,7323	3,0328
6S*	7S*	0	1	1	4	0	0	0,43	32x4,5	1,06	1,21	0,658	0,796	5	2,8082	3,6043
7S*	8S*	1	2	0	4	0	0	0,45	32x4,5	1,1	1	0,714	0,714	1,5	0,9072	1,6212
8S*	9S*	1	3	0	4	0	0	0,48	32x4,5	1,16	0,385	0,798	0,307	1,5	1,0089	1,3161
S7	S8	0	3	0	7	0	2	0,73	40x5,6	1,13	5,717	0,5703	3,260	11	7,0208	10,2812
S8	S9	0	8	0	12	0	2	0,92	40x5,6	1,42	1,764	0,8602	1,517	11	11,0869	12,6043

Δp_{RF} 124,2523 kPa

hlavní větev Δp_{RF} 55,5032 kPa

Výpočet tlakových ztrát v přírodním potrubí studené vody a vodovodní přípojce

	hlavní větev
	vedlejší větev

USEK		JMENOVITÝ VÝKON						Q _D [l/s]	d _s x s (DN) [mm]	v [m/s]	l [m]	R [kPa/m]	l·R [kPa]	Σξ	Δp _F [kPa]	l·R+Δp _F [kPa]
Q _a [l/s]																
OD	DO	0,15		0,2		0,3										
		Přibývá	Celkem	Přibývá	Celkem	Přibývá	Celkem									
T1	T2	0	0	1	1	0	0	0,20	20 x 2,8	1,20	0,635	1,330	0,845	7,5	5,3984	6,2429
T2	T3	0	0	1	2	0	0	0,28	25 x 3,5	1,12	0,755	0,838	0,633	1,5	0,9405	1,5732
T3	T4	0	0	1	3	0	0	0,35	25 x 3,5	1,40	0,330	1,257	0,415	5	4,8985	5,3132
T4	T5	0	0	1	4	0	0	0,40	25 x 3,5	1,60	2,230	1,578	3,519	1,5	1,9194	5,4384
T1*	T2*	0	0	1	1	0	0	0,20	20 x 2,8	1,20	2,165	1,330	2,879	2,5	1,7995	4,6789
1T	2T	0	0	1	1	0	0	0,20	20 x 2,8	1,20	1,660	1,33	2,208	7,5	5,3984	7,6062
2T	3T	0	0	1	2	0	0	0,28	25x3,5	1,12	0,327	0,838	0,274	5	3,1351	3,4091
3T	4T	0	0	1	3	0	0	0,35	25x3,5	1,40	2,242	1,257	2,818	5	4,8985	7,7167
1T*	2T*	0	0	1	1	0	0	0,20	20 x 2,8	1,20	1,029	1,330	1,369	6,5	4,6786	6,0472
2T*	4T*	0	0	1	2	0	0	0,28	25x3,5	1,12	1,125	0,838	0,943	1,5	0,9405	1,8833
3T*	4T*	0	0	1	1	0	0	0,20	20 x 2,8	1,20	1,110	1,330	1,476	7	5,0385	6,5148
4T*	5T*	0	0	0	3	0	0	0,35	25x3,5	1,40	0,770	1,257	0,968	1,5	1,4696	2,4374
5T*	6T*	0	0	1	4	0	0	0,40	25x3,5	1,60	2,165	1,578	3,416	5	6,3981	9,8145
T5	T6	0	0	0	7	0	0	0,53	32x4,5	1,26	5,635	0,800	4,510	11	8,7292	13,2389
T6	T7	0	0	0	12	0	0	0,69	32x4,5	1,67	0,600	1,290	0,774	11	15,3343	16,1080

Δp_{RF} 98,0226 kPa

hlavní větev Δp_{RF} 47,9146 kPa

Tlaková ztráta

$$\Delta p_e = \frac{h \cdot \rho \cdot g}{1000} = \frac{4,35 \cdot 988 \cdot 9,81}{1000} = 42,161 kPa$$

$h = 4,35 \text{ m}$

$\rho = 988 \text{ kg/m}^3$

$g = 9,81 \text{ m/s}^2$

Hydraulické posouzení přírodného potrubí

$$p_{dis} = p_{min F} + \Delta p_e + \Delta p_{vm} + \Delta p_{Ap} + \Delta p_{RF}$$

$$350 \geq 100 + 42,161 + 16 + 0 + 47,915 = 206,076$$

Nerovnost je splněna

Stanovení potřeby teplé vody

Potřeba TV pro mytí osob

$$V_o = n_i \cdot \sum V_d$$

$$V_d = \sum (n_d \cdot U_3 \cdot t_d \cdot \rho_d)$$

n_i	n_d	U_3	t_d	ρ_d
20	8	0,14	0,014	1

$$V_d = \sum (n_d \cdot U_3 \cdot t_d \cdot \rho_d) = 8 \cdot 0,14 \cdot 0,014 \cdot 1 = 0,0156 m^3$$

$$V_o = n_i \cdot \sum V_d = 20 \cdot 0,0156 = 0,312 m^3$$

V_o	potřeba TV pro mytí osob (m^3)
V_d	objem dávky (m^3)
n_i	počet uživatelů
n_d	počet zařizovacích předmětů
U_3	objemový průtok ($m^3 \cdot h^{-1}$)
t_d	počet uživatelů
ρ_d	součinitel prodloužení doby dávky

Potřeba TV pro nádobí

$$V_j = n_j \cdot \sum V_d$$

n_j	V_d
1	0,001

$$V_j = n_j \cdot \sum V_d = 1 \cdot 0,001 = 0,001 m^3$$

V_j	potřeba TV pro mytí nádobí (m^3)
V_d	objem dávky (m^3)
n_j	počet jídel

Potřeba TV pro úklid a mytí podlahy

$$V_u = n_u \cdot \sum V_d$$

n_u	V_d
176,47	0,02

$$V_u = n_u \cdot \sum V_d = (176,47 / 100) \cdot 0,02 = 0,035 m^3$$

V_u	potřeba TV pro úklid a mytí podlahy (m^3)
V_d	objem dávky na $100 m^2$ plochy podlahy (m^3)
n_u	počet (výměr) ploch

Celková potřeba TV

$$V_{2p} = V_0 + V_j + V_u = 0,312 + 0,001 + 0,035 = 0,348 \text{ m}^3$$

Stanovení potřeby tepla

Teoretické teplo odebrané z ohříváče v době periody Q_{2t}

$$Q_{2t} = c \cdot V_{2p} \cdot (\theta_2 - \theta_1)$$

Q_{2t} teoretické teplo odebrané z ohříváče v dané periodě (kWh)

V_{2p} celková potřeba TV v dané periodě (m^3)

θ_2 teplota teplé vody ($^{\circ}\text{C}$)

θ_1 teplota studené vody ($^{\circ}\text{C}$)

$$Q_{2t} = c \cdot V_{2p} \cdot (\theta_2 - \theta_1) = 1,163 \cdot 0,348 \cdot (55 - 10) = 18,212 \text{ kWh}$$

Teplo ztracené při ohřevu a distribuci TV v době periody Q_{2z}

$$Q_{2z} = Q_{2t} \cdot z$$

Q_{2z} teplo ztracené při ohřevu a distribuci TV v době periody (kWh)

z poměrná ztráta tepla při ohřevu a distribuci (50%)

$$Q_{2z} = Q_{2t} \cdot z = 18,212 \cdot 0,5 = 9,106 \text{ kWh}$$

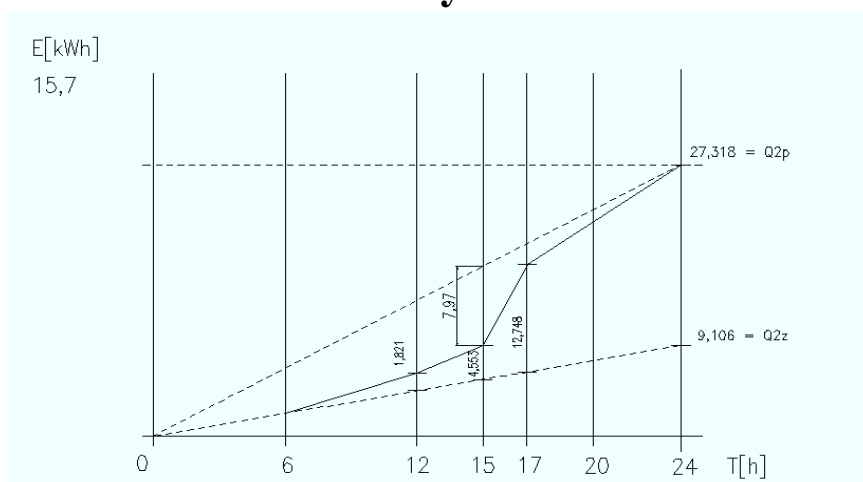
Potřeba tepla odebraného z ohříváče v TV během jedné periody Q_{2p}

$$Q_{2p} = Q_{2t} + Q_{2z}$$

Q_{2p} teplo dodané ohříváčem do TV během periody (kWh)

$$Q_{2p} = Q_{2t} + Q_{2z} = 18,212 + 9,106 = 27,318 \text{ kWh}$$

Stanovení křivky odběru



Stanovení objemu zásobníku

$$V_z = \frac{\Delta Q_{\max}}{c \cdot (\theta_2 - \theta_1)}$$

ΔQ_{\max} rozdíl tepla mezi Q_1 a Q_2 (kWh)

V_z ohejm zásobníku (m^3)

θ_2 teplota teplé vody ($^{\circ}C$)

θ_1 teplota studené vody ($^{\circ}C$)

$$V_z = \frac{\Delta Q_{\max}}{c \cdot (\theta_2 - \theta_1)} = \frac{7,97}{1,163(55-10)} = 0,152 m^3$$

Navrhuju zásobníkový ohříváč **BAXI Boller- válcový**

Technické parametry

Příkon	2,4
Jištění	16A
Napětí	230V
Provozní tlak	0,6MPa
průměr	584mm
výška	1128MM
Hmotnost	82kg
Stupeň krytí	IP X1
Objem	160l

Stanovení tepelného výkonu zásobníku

$$\phi_{1N} = \frac{Q_1}{t}$$

Q_1 teplo dodané ohříváčem do TV (kWh)

t čas (h)

ϕ_{1N} jmenovitý tepelný výkon ohřevu (kW)

$$\phi_{1N} = \frac{Q_1}{t} = \frac{27,318}{12} = 2,276 kW$$

Stanovení potřeby tepla pro vytápění a ohřev teplé vody

Výpočet je proveden na www.tzb-info.cz

Potřeba tepla pro vytápění a ohřev teplé vody

Lokalita (Tabulka)		<input type="radio"/> tem = 12 °C <input checked="" type="radio"/> tem = 13 °C <input type="radio"/> tem = 15 °C ???	
Město	Nový Jičín	Délka topného období	d = 242 [dny]
Venkovní výpočtová teplota t_e	= -15 °C	Prům. teplota během otopného období	t_{es} = 3.8 °C

<input checked="" type="checkbox"/> Vytápění Tepelná ztráta objektu Q_C = 35 kW Průměrná vnitřní výpočtová teplota t_{is} = 17,5 °C ??? Vytápěcí denostupně $D = d \cdot (t_{is} - t_{es}) = 3315 \text{ K} \cdot \text{dny}$ Opravné součinitele a účinnosti systému $e_l = 0.85$??? $\eta_o = 0.95$??? $e_t = 0.90$??? $\eta_r = 0.95$??? $e_d = 1.00$??? Opravný součinitel ε ??? <input checked="" type="radio"/> $\varepsilon = e_l \cdot e_t \cdot e_d = 0.765$ <input type="radio"/> $\varepsilon = \sqrt{0.765}$ $Q_{VYT,r} = \frac{\varepsilon}{\eta_o \cdot \eta_r} \cdot \frac{24 \cdot Q_C \cdot D}{(t_{is} - t_e)} \cdot 3,6 \cdot 10^{-3}$ $Q_{VYT,r} = \left(\begin{matrix} 261.5 \text{ GJ/rok} \\ 72.6 \text{ MWh/rok} \end{matrix} \right) > \text{Náklady}$	<input checked="" type="checkbox"/> Ohřev teplé vody $t_1 = 10$ °C ??? $p = 1000$ kg/m ³ ??? $t_2 = 55$ °C ??? $c = 4186$ J/kgK ??? $V_{2p} = 0.348$ m ³ /den ??? Koefficient energetických ztrát systému $z = 0.5$??? Denní potřeba tepla pro ohřev teplé vody $Q_{TUV,d} = (1 + z) \cdot \frac{p \cdot c \cdot V_{2p} \cdot (t_2 - t_1)}{3600} = 27.3 \text{ kWh}$ Teplota studené vody v létě $t_{svl} = 15$ °C Teplota studené vody v zimě $t_{svz} = 5$ °C Počet pracovních dní soustavy v roce $N = 365$ [dny] $Q_{TUV,r} = Q_{TUV,d} \cdot d + 0,8 \cdot Q_{TUV,d} \cdot \frac{t_2 - t_{svl}}{t_2 - t_{svz}} \cdot (N - d)$ $Q_{TUV,r} = \left(\begin{matrix} 31.5 \text{ GJ/rok} \\ 8.8 \text{ MWh/rok} \end{matrix} \right) > \text{Náklady}$
---	--

Celková roční potřeba energie na vytápění a ohřev teplé vody

$Q_r = Q_{VYT,r} + Q_{TUV,r} = \left(\begin{matrix} 293 \text{ GJ/rok} \\ 81.4 \text{ MWh/rok} \end{matrix} \right) > \text{Náklady}$

Návrh tepelné izolace potrubí (pro vnitřní vodovod)

Návrhová teplota místnosti 20°C, rozměr trubky 20x2,8, teplota vody 55°C

Tepelná ztráta potrubí s izolací kruhového průřezu

Izolace - podrobné technické informace

ROCKWOOL > PIPO/PIPO ALS

Rozměry izolace - tl 25

Tloušťka $s_{iz} = 25$ mm

Souč. tepelné vodivosti $\lambda_{iz} = 0.037$ W / m K

Trubka

PP-R Ekoplastik PN16

Rozměry trubky - 20x2,8

Průměr $d = 20$ mm

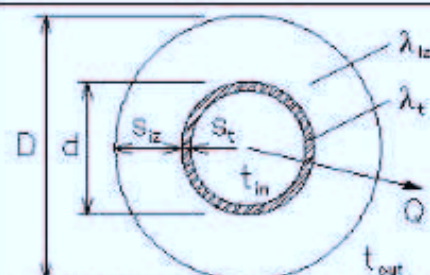
Tloušťka stěny $s_t = 2.8$ mm

Souč. tepelné vodivosti $\lambda_t = 0.22$ W / m K



Řezaná potrubní pouzdra z minerální vlny pro izolaci potrubních rozvodů, kaširovaná hliníkovou fólií.

Rozsah provozních teplot: od 15 °C do 250 °C



Váš prohlížeč bohužel nepodporuje Java applety, proto se na tomto místě nezobrazí grafické znázornění potrubí. Podporu jazyka Java je třeba zapnout v prohlížeči nebo doinstalovat.

[Informace k instalaci Java.](#)

$$D = d + 2 s_{iz} = 70 \text{ mm}$$

Potrubí

Teplota média $t_{in} = 55$ °C

Teplota v okolí potrubí $t_{out} = 20$ °C

Relativní vlhkost vzduchu $\phi = 65$ %

Teplota rosného bodu $t_w = 13.6$ °C

Součinitel přestupu tepla

na vnějším povrchu $\alpha_e = 10$ W / m² K

Délka potrubí $l = 1$ m

Určující souč. prostupu tepla (dle vyhl. 193/2007)

DN 20 - DN 32 $\Rightarrow U_{0,193/2007} = 0.18$ W / m K

Součinitel prostupu tepla izolovaného potrubí

$U_0 = 0.165 \leq 0.18$ W / m K \Rightarrow VYHOVUJE požadavkům vyhlášky č. 193/2007

Povrchová teplota izolovaného potrubí

$t_{p,iz} = 22.6$ °C $> t_w \Rightarrow$ na povrchu potrubí nedochází ke kondenzaci

Tepelná ztráta potrubí bez izolace

$q_p = 19.1$ W/m

Tepelná ztráta potrubí s izolací

$q_{iz} = 5.8$ W/m

Energetická úspora izolovaného potrubí

70 %


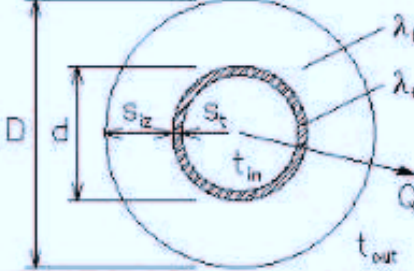
Střední spotřeba izolace

0.1414 m² - platí pro plošnou izolaci

Navrhuju tloušťku tepelné izolace 25 mm.

Návrhová teplota místnosti 20°C, rozměr trubky 25x3,5, teplota vody 55°C


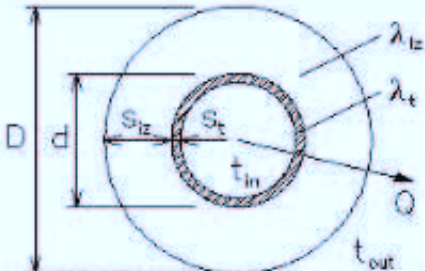
Tepelná ztráta potrubí s izolací kruhového průřezu

<p>Izolace - podrobné technické informace</p> <p>ROCKWOOL > PIPO/PIPO ALS</p> <p>Rozměry izolace - tl. 30</p> <p> Tloušťka s_{iz} = 30 mm </p> <p> Souč. tepelné vodivosti λ_{iz} = 0.037 W / m K </p> <p>Trubka</p> <p>PP-R Ekoplastik PN 16</p> <p>Rozměry trubky - 25x3,5</p> <p> Průměr d = 25 mm </p> <p> Tloušťka stěny s_t = 3.5 mm </p> <p> Souč. tepelné vodivosti λ_t = 0.22 W / m K </p>	 <p>Řezaná potrubní pouzdra z minerální vlny pro izolaci potrubí ohřevu vody, kašínovaná hliníkovou fólií.</p> <p>Rozsah provozních teplot: od 15 °C do 250 °C</p>
 <p>Všech prohlížečů bohužel nepodporuje Java applety, proto se na tomto místě nezobrazí grafické znázornění potrubí. Podporu jazyka Java je třeba zapnout v prohlížeči nebo doinstalovat.</p> <p>Informace k instalaci Java.</p> <p>$D = d + 2 s_{iz} = 85 \text{ mm}$</p>	<p>Potrubí</p> <p> Teplota média t_{in} = 55 °C </p> <p> Teplota v okolí potrubí t_{out} = 20 °C </p> <p> Relativní vlhkost vzduchu ϕ = 65 % </p> <p> Teplota rosného bodu t_w = 13.6 °C </p> <p> Součinitel přestupu tepla na vnějším povrchu α_e = 10 W / m² K </p> <p> Délka potrubí l = 1 m </p>
<p>Určující souč. prostupu tepla (dle vyhl. 193/2007)</p>	<p>DN 20 - DN 32 $\Rightarrow U_{0,193/2007} = 0.18 \text{ W / m K}$</p>
<p>Součinitel prostupu tepla izolovaného potrubí</p>	<p>$U_0 = 0.17 \leq 0.18 \text{ W / m K} \Rightarrow$ VYHOVUJE požadavkům vyhlášky č. 193/2007</p>
<p>Povrchová teplota izolovaného potrubí</p>	<p>$t_{p,iz} = 22.2 \text{ °C} > t_w \Rightarrow$ na povrchu potrubí nedochází ke kondenzaci</p>
<p>Tepelná ztráta potrubí bez izolace</p>	<p>$q_p = 23.2 \text{ W/m}$</p>
<p>Tepelná ztráta potrubí s izolací</p>	<p>$q_{iz} = 6 \text{ W/m}$</p>
<p>Energetická úspora izolovaného potrubí</p>	<p>74 %</p>
<p>Střední spotřeba izolace</p>	<p>0.1728 m² - platí pro plošnou izolaci</p>

Navrhuji tloušťku tepelné izolace 30 mm.

Návrhová teplota místnosti 20°C, rozměr trubky 25x3,5, teplota vody 55°C

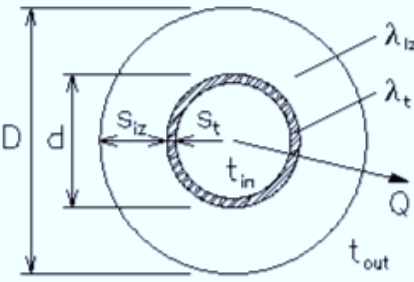
Tepelná ztráta potrubí s izolací kruhového průřezu

<p>Izolace - podrobné technické informace</p> <p>ROCKWOOL > PIPO/PIPO ALS</p> <p>Rozměry izolace - š. 40</p> <p>Tloušťka $s_{iz} = 40$ mm</p> <p>Souč. tepelné vodivosti $\lambda_{iz} = 0.037$ W / m K</p> <p>Trubka</p> <p>PP-R Ekoplastik PN 16</p> <p>Rozměry trubky - 32x4.4</p> <p>Průměr $d = 32$ mm</p> <p>Tloušťka stěny $s_t = 4.4$ mm</p> <p>Souč. tepelné vodivosti $\lambda_t = 0.22$ W / m K</p>	 <p>Řezaná potrubní pouzdra z minerální vlny pro izolaci potrubních rozvodů, kaširovaná hliníkovou fólií.</p> <p>Rozsah provozních teplot: od 15 °C do 250 °C</p>
 <p>Váš prohlížeč bohužel nepodporuje Java applety, proto se na tomto místě nezobrazí grafické znázornění potrubí. Podporu jazyka Java je třeba zapnout v prohlížeči nebo doinstalovat.</p> <p>Informace k instalaci Java.</p> <p>$D = d + 2 s_{iz} = 112$ mm</p>	<p>Potrubí</p> <p>Teplota média $t_{in} = 55$ °C</p> <p>Teplota v okolí potrubí $t_{out} = 20$ °C</p> <p>Relativní vlhkost vzduchu $rh = 65$ % ???</p> <p>Teplota rosného bodu $t_w = 13.6$ °C</p> <p>Součinitel přestupu tepla na vnějším povrchu $\alpha_e = 10$ W / m² K</p> <p>Délka potrubí $l = 1$ m</p>
<p>Určující souč. prostupu tepla (dle vyhl. 193/2007)</p>	<p>DN 20 - DN 32 => $U_o, 193/2007 = 0.18$ W / m K</p>
<p>Součinitel prostupu tepla izolovaného potrubí</p>	<p>$U_o = 0.169 \leq 0.18$ W / m K => VYHOVUJE požadavkům vyhlášky č. 193/2007</p>
<p>Povrchová teplota izolovaného potrubí</p>	<p>$t_{p,iz} = 21.7$ °C > t_w => na povrchu potrubí nedochází ke kondenzaci</p>
<p>Tepelná ztráta potrubí bez izolace</p>	<p>$q_p = 28.5$ W/m</p>
<p>Tepelná ztráta potrubí s izolací</p>	<p>$q_{iz} = 5.9$ W/m</p>
<p>Energetická úspora izolovaného potrubí</p>	<p>79 %</p>
<p>Střední spotřeba izolace</p>	<p>0.2262 m² - platí pro plošnou izolaci</p>

Navrhuju tloušťku tepelné izolace 40 mm.

Návrhová teplota místnosti 20°C, rozměr trubky 20x2,8, teplota vody 10°C

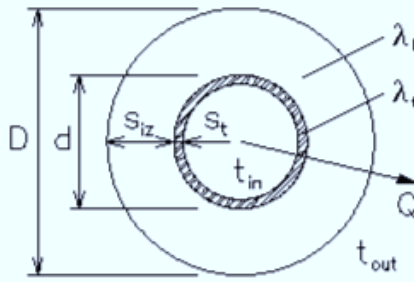
Minimální tloušťka izolace potrubí zabraňující kondenzaci vodních par

Trubka PP-R E kopolastik PN 16 Rozměry trubky - 20x2.8 Průměr $d = 20$ mm Tloušťka stěny $s_t = 2.8$ mm Souč. tepelné vodivosti $\lambda_t = 0.22$ W / m K	Izolace MIRELON (PRO, POLAR, STABIL) Souč. tepelné vodivosti $\lambda_{iz} = 0.04$ W / m K
	Potrubí Teplota média $t_n = 10$ °C Teplota v okolí potrubí $t_{out} = 20$ °C Relativní vlhkost $rh = 60$ % Teplota rosného bodu $t_w = 12.4$ °C Součinitel přestupu tepla na vnějším povrchu $\alpha_e = 10$ W / m ² K
Minimální tloušťka izolace	$s_{iz,min} = 0.6$ mm
Povrchová teplota izolace	$t_{p,iz} = 12.4$ °C

Navrhuju tloušťku tepelné izolace 6 mm.

Návrhová teplota místnosti 20°C, rozměr trubky 25x3,5, teplota vody 10°C

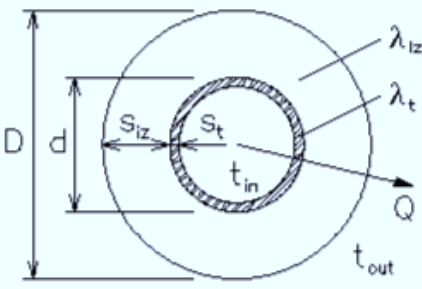
Minimální tloušťka izolace potrubí zabraňující kondenzaci vodních par

Trubka PP-R E kopolastik PN 16 Rozměry trubky - 25x3.5 Průměr $d = 25$ mm Tloušťka stěny $s_t = 3.5$ mm Souč. tepelné vodivosti $\lambda_t = 0.22$ W / m K	Izolace MIRELON (PRO, POLAR, STABIL) Souč. tepelné vodivosti $\lambda_{iz} = 0.04$ W / m K
	Potrubí Teplota média $t_n = 10$ °C Teplota v okolí potrubí $t_{out} = 20$ °C Relativní vlhkost $rh = 60$ % Teplota rosného bodu $t_w = 12.4$ °C Součinitel přestupu tepla na vnějším povrchu $\alpha_e = 10$ W / m ² K
Minimální tloušťka izolace	$s_{iz,min} = 0.5$ mm
Povrchová teplota izolace	$t_{p,iz} = 12.4$ °C

Navrhuju tloušťku tepelné izolace 6 mm.

Návrhová teplota místnosti 20°C, rozměr trubky 32x4,5, teplota vody 10°C

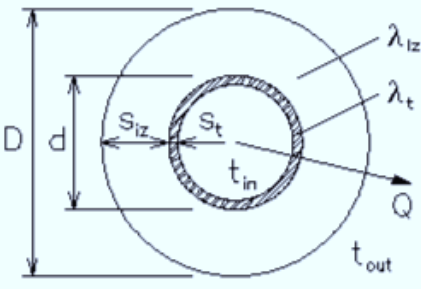
Minimální tloušťka izolace potrubí zabráňující kondenzaci vodních par

Trubka PP-R E kopolastik PN 16 Rozměry trubky - 32x4.4 Průměr $d = 32$ mm Tloušťka stěny $s_t = 4.4$ mm Souč. tepelné vodivosti $\lambda_t = 0.22$ W / m K	Izolace MIRELON (PRO, POLAR, STABIL) Souč. tepelné vodivosti $\lambda_{iz} = 0.04$ W / m K
	Potrubí Teplota média $t_n = 10$ °C Teplota v okolí potrubí $t_{out} = 20$ °C Relativní vlhkost $rh = 60$ % Teplota rosného bodu $t_w = 12.4$ °C Součinitel přestupu tepla na vnějším povrchu $\alpha_e = 10$ W / m ² K
Minimální tloušťka izolace	$s_{iz,min} = 0.3$ mm
Povrchová teplota izolace	$t_{p,iz} = 12.4$ °C

Navrhuji tloušťku tepelné izolace 6 mm.

Návrhová teplota místnosti 20°C, rozměr trubky 40x5,6, teplota vody 10°C

Minimální tloušťka izolace potrubí zabráňující kondenzaci vodních par

Trubka PP-R E kopolastik PN 16 Rozměry trubky - 40x5.5 Průměr $d = 40$ mm Tloušťka stěny $s_t = 5.5$ mm Souč. tepelné vodivosti $\lambda_t = 0.22$ W / m K	Izolace MIRELON (PRO, POLAR, STABIL) Souč. tepelné vodivosti $\lambda_{iz} = 0.04$ W / m K
	Potrubí Teplota média $t_n = 10$ °C Teplota v okolí potrubí $t_{out} = 20$ °C Relativní vlhkost $rh = 60$ % Teplota rosného bodu $t_w = 12.4$ °C Součinitel přestupu tepla na vnějším povrchu $\alpha_e = 10$ W / m ² K
Minimální tloušťka izolace	$s_{iz,min} = 0.1$ mm
Povrchová teplota izolace	$t_{p,iz} = 12.4$ °C

Navrhuji tloušťku tepelné izolace 6 mm.

Výpočet splaškové kanalizace

Výpočet průtoku připojovacího potrubí

$$Q_1 = K \cdot \sqrt{\Sigma DU}$$

K (Nepravidelné používání, v bytech, penzionech, úřadech) ... K = 0,5

Připojovací potrubí č. 1

(Připojovací potrubí k umyvadlu)

Zařizovací předmět	Počet	DU [l/s]	ΣDU [l/s]
umyvadlo	1	0,5	0,5
			0,5

$$Q_1 = 0,5 \cdot \sqrt{0,5} = 0,351/s$$

Navrhuji potrubí :

DN 50

$$Q_1=0,35 \text{ l/s} < Q_{\max}=0,81/s$$

Připojovací potrubí č. 2

(Připojovací potrubí k umyvadlu a dřezu)

Zařizovací předmět	Počet	DU [l/s]	ΣDU [l/s]
umyvadlo	1	0,5	0,5
dřez	1	0,5	0,5
			1

$$Q_2 = 0,5 \cdot \sqrt{1} = 0,51/s$$

Navrhuji potrubí :

DN 50

$$Q_{ww2}=0,51/s < Q_{\max}=0,8 \text{ l/s}$$

Připojovací potrubí č. 3

(Připojovací potrubí k záchodu)

Zařizovací předmět	Počet	DU [l/s]	ΣDU [l/s]
záchodová mísa	1	2	2
			2

$$Q_3 = 0,5 \cdot \sqrt{2} = 0,71/s$$

Navrhuji potrubí :

DN 110

$$Q_{ww3}=0,71/s < Q_{\max}=2,251/s$$

Připojovací potrubí č. 4

(Připojovací potrubí k výlevce)

Zařizovací předmět	Počet	DU [l/s]	ΣDU [l/s]
výlevka	1	0,5	0,5
			0,5

$$Q_4 = 0,5 \cdot \sqrt{0,5} = 0,351/s$$

Navrhuji potrubí :

DN 50

Připojovací potrubí č. 5
(Připojovací potrubí k pisoáru)

Zařizovací předmět	Počet	DU [l/s]	ΣDU [l/s]
pisoár	1	0,5	0,5
			0,5

$$Q_{s4} = 0,5 \cdot \sqrt{0,5} = 0,351/\text{s}$$

Navrhuji potrubí :

DN 50

$$Q_4=0,35 \text{ l/s} < Q_{\max}=0,81/\text{s}$$

Výpočet průtoku odpadních vod

$$Q_{ww} = K \cdot \sqrt{\Sigma DU}$$

K (Nepravidelné používání, v bytech, penzionech, úřadech) ... K = 0,5

Odpadní potrubí S1

Zařizovací předmět	Počet	DU [l/s]	ΣDU [l/s]
umyvadlo	2	0,5	1
výlevka	1	0,5	0,5
záchodová mísa	1	2,0	2
			3,5

$$Q_{ww1} = 0,5 \cdot \sqrt{3,5} = 0,9351/\text{s}$$

Navrhuji potrubí :

DN 110

$$Q_{ww1}=0,935 \text{ l/s} < Q_{\max}=5,6 \text{ l/s}$$

Odpadní potrubí S2

Zařizovací předmět	Počet	DU [l/s]	ΣDU [l/s]
umyvadlo	2	0,5	1
dřez	2	0,5	1
záchodová mísa	2	2,0	4
pisoár	2	0,5	1
			7

$$Q_{ww2} = 0,5 \cdot \sqrt{7} = 1,3231/\text{s}$$

Navrhuji potrubí :

DN 110

$$Q_{ww2}=1,323 \text{ l/s} < Q_{\max}=5,6 \text{ l/s}$$

Odpadní potrubí S3

Zařizovací předmět	Počet	DU [l/s]	ΣDU [l/s]
umyvadlo	2	0,5	1
záchodová mísa	2	2,0	4
podlahová vpust'	1	1,5	1,5
			6,5

$$Q_{ww3} = 0,5 \cdot \sqrt{6,5} = 1,2751/\text{s}$$

Navrhuji potrubí :

DN 110

Odpadní potrubí S4

Zařizovací předmět	Počet	DU [l/s]	ΣDU [l/s]
umyvadlo	2	0,5	1
výlevka	1	0,5	0,5
záchodová mísa	1	2,0	2
			3,5

$$Q_{ww4} = 0,5 \cdot \sqrt{3,5} = 0,935 \text{ l/s}$$

Navrhuji potrubí :

DN 110

$$Q_{ww4} = 0,935 \text{ l/s} < Q_{\max} = 5,6 \text{ l/s}$$

$$Q_{tot} = \Sigma Q_{WW} + Q_C + Q_P$$

Qc (Trvalý průtok) ... Qc = 0

Qp (Čerpací průtok) ... Qp = 0

$$Q_{tot} = Q_{WW1} + Q_{WW2} + Q_{WW3} + Q_{WW4} = 4,47 \text{ l/s}$$

Výpočet svodného potrubí

$$Q_{WW} = K \cdot \sqrt{\Sigma DU}$$

K (Nepravidelné používání, v bytech, penzionech, úřadech) ... K = 0,5

úsek potrubí S1-S1*

$$Q_{wws1-s1*} = 0,935 \text{ l/s}$$

DN 125

$$Q_{wws1-s1*} = 0,935 \text{ l/s} < Q_{\max} = 7,6 \text{ l/s}$$

vyhovuje

úsek potrubí S2-S2*

$$Q_{wws2-s2*} = 1,323 \text{ l/s}$$

DN 125

$$Q_{wws2-s2*} = 1,323 \text{ l/s} < Q_{\max} = 7,6 \text{ l/s}$$

vyhovuje

úsek potrubí S3-S3*

$$Q_{wws3-s3*} = 1,275 \text{ l/s}$$

DN 125

$$Q_{wws3-s3*} = 1,275 \text{ l/s} < Q_{\max} = 7,6 \text{ l/s}$$

vyhovuje

úsek potrubí S4-S4*

$$Q_{wws4-s4*} = 0,935 \text{ l/s}$$

DN 125

$$Q_{wws4-s4*} = 0,975 \text{ l/s} < Q_{\max} = 7,6 \text{ l/s}$$

vyhovuje

úsek potrubí S1*-S4*

$$Q_{WWs1^*-s4^*} = Q_{WWs1-s1^*} + Q_{WWs4-s4^*} = 1,871 / s$$

$$Q_{wws1^*-s4^*} = 1,871/s < Q_{\max} = 7,6 \text{ l/s}$$

vyhovuje

úsek potrubí S4*-S2*

$$Q_{WWs4^*-s2^*} = Q_{WWs4-s4^*} + Q_{WWs2-s2^*} = 3,193 / s$$

DN 125

$$Q_{wws4^*-s2^*} = 3,193/s < Q_{\max} = 7,6 \text{ l/s}$$

vyhovuje

úsek potrubí S2*-S3*

$$Q_{WWs2^*-s3^*} = Q_{WWs2-s2^*} + Q_{WWs3-s3^*} = 4,468 / s$$

DN 125

$$Q_{wws2^*-s3^*} = 4,468/s < Q_{\max} = 7,6 \text{ l/s}$$

vyhovuje

Výpočet dešťové kanalizace

Účinná plocha střechy A

$$A = L_R \cdot B_R$$

$$A_1 = 23,71 \cdot 11,71 = 277,644 \text{ m}^2$$

$$A = \frac{A_1}{2} = \frac{277,644}{2} = 138,822 \text{ m}^2$$

Odtok dešťových vod

$$Q_R = r \cdot A \cdot c$$

$$Q_R = 0,03 \cdot 138,822 \cdot 1 = 4,165 \text{ l/s}$$

Vodorovná dešťová kanalizace

$$Q_L = 0,9 \cdot Q_N$$

$$Q_N = 2,78 \cdot 10^{-5} \cdot A_E^{1,25} = 2,78 \cdot 10^{-5} \cdot 17672^{1,25} = 5,66 \text{ l/s}$$

$$Q_L = 0,9 \cdot 5,66 = 5,094 \text{ l/s}$$

$$Q_L = 5,094 \text{ l/s} \dots \geq \dots Q_R = 4,165 \text{ l/s}$$

DN 150

Svislá dešťová kanalizace

Stupeň plnění: 0,33

Drsnost potrubí: $k_0 = 0,25$

Průtok otvorem:

$$Q_{PW} = Q_R = 4,165 \text{ l/s}$$

$$di = \sqrt[2,567]{\frac{Q_{PW}}{2,5 \cdot 10^{-4} \cdot k_0^{-0,167} \cdot f^{0,557}}} = \sqrt[2,567]{\frac{4,165}{2,5 \cdot 10^{-4} \cdot 0,25^{-0,167} \cdot 0,33^{0,557}}} = 96,1 \text{ mm}$$

DN 110

$$Q_R = 4,165 \text{ l/s} < Q_{PW} = 7,07 \text{ l/s}$$

VYHOVUJE

Hydraulická kapacita svodného potrubí

$$Q_{RW} = 0,33 \cdot Q_{WW} + Q_R + Q_C + Q_P$$

$$Q_{RW} = 0,33 \cdot 4,47 + 4,165 + 0 + 0 = 5,64 \text{ l/s}$$

min DN 125

Přehled celkových tepelných ztrát místností

1.NP			
číslo místnosti	název místnosti	teplota c°	tepelná ztráta / zisk (w)
101	vstup	15	537
102	chodba	15	934
103	schodiště	15	797
104	kuchyňka	15	1272
105	WC-M-bezb	15	108
106	WC-Ž-bezb	15	108
107	WC- muži	15	760
108	WC- ženy	15	861
109	úklid. místnost	15	202
110	technická místnost	15	840
111	kancelář	20	1273
112	kancelář	20	1171
113	kancelář	20	1236
114	kancelář	20	1298
115	kancelář	20	1811
116	kancelář	20	3376
2. NP			
201	chodba	15	1171
202	schodiště	15	774
203	kuchyňka	15	1404
204	úklid. místnost	15	242
205	WC- muži	15	821
206	WC- ženy	15	821
207	depozit	15	1074
208	kancelář	20	3065
209	kancelář	20	2479
210	kancelář	20	1394
211	kancelář	20	2169
212	kancelář	20	3774

Návrh otopných těles

číslo místnosti	název místnosti	teplota c°	tepelná ztráta / zisk (w)	typ tělesa	rozměr tělesa LxH	výkon tělesa
101	vstup	15	537	radik typ 21	700x600	561
102	chodba	15	934	radik typ 22	900x600	939
103	schodiště	15	797	radik typ 22	1600x600	1669
104	kuchyňka	15	1272	radik typ 21	1600x600	1281
105	WC-M-bezb	15	108	nevytápěno		
106	WC-Ž-bezb	15	108	nevytápěno		
107	WC- muži	15	760	radik typ 21	1000x600	801
108	WC- ženy	15	861	radik typ 21	1100x600	881
109	úklid. místnost	15	202	nevytápěno		
110	technická místnost	15	840	radik typ 21	1100x600	881
111	kancelář	20	1273	2x radik typ 22	800x600	579
112	kancelář	20	1171	radik typ 22	1400x600	1189
113	kancelář	20	1236	radik typ 22	1600x600	1358
114	kancelář	20	1298	radik typ 22	1600x600	1358
115	kancelář	20	1811	2x radik typ 22	1100x600	934
116	kancelář	20	3376	3x radik typ 22	1400x600	1189
201	chodba	15	1171	radik typ 21	1200x600	1252
202	schodiště	15	774	radik typ 22	1600x600	1669
203	kuchyňka	15	1404	radik typ 22	1400x600	1460
204	úklid. místnost	15	242	nevytápěno		
205	WC- muži	15	821	radik typ 22	800x600	834
206	WC- ženy	15	821	radik typ 22	800x600	834
207	depozit	15	1074	radik typ 22	1100x600	1147
208	kancelář	20	3065	3x radik typ 22	1400x600	1189
209	kancelář	20	2479	2x radik typ 22	1600x600	1358
210	kancelář	20	1394	radik typ 22	1800x600	1528
211	kancelář	20	2169	2x radik typ 22	1400x600	1189
212	kancelář	20	3774	3 xradik typ 22	1600x600	1358

Otopná tělesa

typ tělesa	rozměr tělesa (mm)	počet ks	objem vody v tělese (l)	celkový objem (l)
radik typ 21	700x600	1	4,06	4,06
radik typ 21	1000x600	1	5,8	5,8
radik typ 21	1100x600	2	6,38	12,76
radik typ 21	1200x600	1	6,96	6,96
radik typ 21	1600x600	1	9,28	9,28
radik typ 22	800x600	4	4,64	18,56
radik typ 22	900x600	1	5,22	5,22
radik typ 22	1100x600	3	6,38	19,14
radik typ 22	1400x600	10	8,12	81,2
radik typ 22	1600x600	8	9,28	74,24
radik typ 22	1800x600	1	10,44	10,44

celkový objem otopných těles: 247,66

DIMENZOVÁNÍ POTRUBÍ

DIMENZOVÁNÍ POTRUBÍ - VĚTEV 1										
Úsek	Q[W]	M[kg/h]	l[m]	DN	R[Pa/m]	v[m/s]	$\Sigma \xi$	R·l [Pa]	z [Pa]	R·l+z [Pa]
1 - 2	2123	182	5,89	16	74,9	0,26	8,10	441,45	267,43	708,89
1* - 2*	2123	182	5,29	16	74,9	0,26	1,10	396,48	36,32	432,80
2 - 3	4246	364	4,13	20	74,9	0,33	1,60	309,14	86,55	395,69
2* - 3*	4246	364	4,13	20	74,9	0,33	1,60	309,14	86,55	395,69
3 - 4	7132	611	3,45	20	186,4	0,56	1,20	643,04	183,14	826,19
3* - 4*	7132	611	3,45	20	180,4	0,56	1,20	622,31	183,14	805,46
4 - 5	9051	776	3,55	20	284,2	0,71	1,20	1009,07	294,96	1304,03
4* - 5*	9051	776	3,55	20	284,2	0,71	1,20	1009,07	294,96	1304,03
5 - 6	11767	1008	4,00	20	452,7	0,92	1,20	1810,86	498,54	2309,40
5* - 6*	11767	1008	4,00	20	452,7	0,92	1,20	1810,86	498,54	2309,40
6 - 7	14145	1212	4,01	20	628,8	1,10	1,20	2521,41	720,41	3241,81
6* - 7*	14145	1212	4,01	20	628,8	1,10	1,20	2521,41	720,41	3241,81
7 - 8	15913	1364	3,41	25	266,2	0,79	1,60	907,64	497,94	1405,57
7* - 8*	15913	1364	3,41	25	266,2	0,79	1,60	907,64	497,94	1405,57
8 - 9	17681	1515	2,29	25	321,0	0,88	1,20	733,55	461,05	1194,60
8* - 9*	17681	1515	2,29	25	321,0	0,88	1,20	733,55	461,05	1194,60
9 - 10	19872	1703	3,53	25	395,4	0,99	1,20	1395,11	582,39	1977,50
9* - 10*	19872	1703	3,53	25	395,4	0,99	1,20	1395,11	582,39	1977,50
Σ třením								19476,84	Pa	
Σ místní odpor								6953,72	Pa	
celková tlaková ztráta soustavy										26430,56

Pa

DIMENZOVÁNÍ POTRUBÍ - VĚTEV 2										
Úsek	Q[W]	M[kg/h]	l[m]	DN	R[Pa/m]	v[m/s]	$\Sigma \xi$	R·l [Pa]	z [Pa]	R·l+z [Pa]
11 - 12	2547	218	7,38	16	88,8	0,31	8,1	654,9852	769,846	1424,831
11* - 12*	2547	218	7,77	16	88,8	0,31	1,1	689,5982	104,547	794,1451
12 - 13	5094	437	4,03	20	103,1	0,40	1,6	415,0846	249,149	664,2332
12* - 13*	5094	437	4,03	20	103,1	0,40	1,6	415,0846	249,149	664,2332
13 - 14	7641	655	3,45	20	210,7	0,60	1,2	727,6078	420,438	1148,046
13* - 14*	7641	655	3,45	20	210,7	0,60	1,2	727,6078	420,438	1148,046
14 - 15	9310	798	2,82	20	298,6	0,73	1,2	842,5437	624,168	1466,711
14* - 15*	9310	798	2,82	20	298,6	0,73	1,2	841,9466	624,168	1466,114
15 - 16	12051	1033	3,66	20	472,7	0,94	1,2	1729,471	1045,8	2775,269
15* - 16*	12051	1033	3,66	20	472,7	0,94	1,2	1729,471	1045,8	2775,269
16 - 17	13686	1173	1,70	20	592,6	1,07	1,2	1007,479	1348,82	2356,302
16* - 17*	13686	1173	1,70	20	592,6	1,07	1,2	1007,479	1348,82	2356,302
17 - 18	15401	1320	3,82	25	251,1	0,77	1,6	958,9038	932,821	1891,725
17* - 18*	15401	1320	3,82	25	251,1	0,77	1,6	958,9038	932,821	1891,725
18 - 19	17429	1493	2,39	25	312,9	0,87	1,2	747,2836	895,997	1643,281
18* - 19*	17429	1493	2,39	25	312,9	0,87	1,2	747,2836	895,997	1643,281
Σ třením								14200,73	Pa	
Σ místní odpor								11908,8	Pa	
celková tlaková ztráta soustavy										26109,51

Pa

DIMENZOVÁNÍ POTRUBÍ - VĚTEV 3										
Úsek	Q[W]	M[kg/h]	l[m]	DN	R[Pa/m]	v[m/s]	$\Sigma \xi$	R·l [Pa]	z [Pa]	R·l+z [Pa]
10 - 19	37301	3196	5,46	32	373,3	1,14	5,4	2039,873	6879,79	8919,666
10* - 19*	37301	3196	5,46	32	373,3	1,14	2,5	2039,873	3185,09	5224,962
Σ třením								4079,745	Pa	
Σ místní odpor								10064,9	Pa	
celková tlaková ztráta soustavy										14144,63

Pa

DIMENZOVÁNÍ POTRUBÍ - vedlejší větev1										
Úsek	Q[W]	M[kg/h]	l[m]	DN	R[Pa/m]	v[m/s]	Σξ	R·l [Pa]	z [Pa]	R·l+z [Pa]
2 - a	1189	102	1,70	16	26,0	0,14	4,1	44,12033	84,9197	129,04
2* - a*	1189	102	1,05	16	26,0	0,14	1,1	27,25079	22,7833	50,03411
2 - b	934	80	3,15	16	15,7	0,11	4,1	49,59599	52,4008	101,9968
2* - b*	934	80	3,65	16	15,7	0,11	1,1	57,46837	14,0588	71,52713
3 - a	1528	131	1,40	16	40,0	0,19	4,1	55,95381	140,246	196,2001
3* - a*	1528	131	0,80	16	40,0	0,19	1,1	31,97361	37,627	69,60065
3 - b	1358	116	3,00	16	32,7	0,17	4,1	98,05013	110,776	208,8257
3* - b*	1358	116	3,50	16	32,7	0,17	1,1	114,3918	29,7203	144,1121
4 - a	1358	116	1,50	16	32,7	0,17	4,1	49,02506	110,776	159,8007
4* - a*	1358	116	0,90	16	32,7	0,17	1,1	29,41504	29,7203	59,13532
4 - b	561	48	3,00	16	6,7	0,07	4,1	19,95817	18,9047	38,86289
4* - b*	561	48	3,50	16	6,7	0,07	1,1	23,28453	5,072	28,35653
5 - a	1358	116	1,50	16	32,7	0,17	4,1	49,02506	110,776	159,8007
5* - a*	1358	116	0,90	16	32,7	0,17	1,1	29,41504	29,7203	59,13532
5 - b	1358	116	3,00	16	32,7	0,17	4,1	98,05013	110,776	208,8257
5* - b*	1358	116	3,50	16	32,7	0,17	1,1	114,3918	29,7203	144,1121
6 - a	1189	102	1,70	16	26,0	0,14	4,1	44,12033	84,9197	129,04
6* - a*	1189	102	1,05	16	26,0	0,14	1,1	27,25079	22,7833	50,03411
6 - b	1189	102	3,15	16	26,0	0,14	4,1	81,75237	84,9197	166,672
6* - b*	1189	102	3,65	16	26,0	0,14	1,1	94,72894	22,7833	117,5123
7 - a	1189	102	1,70	16	26,0	0,14	4,1	44,12033	84,9197	129,04
7* - a*	1189	102	1,05	16	26,0	0,14	1,1	27,25079	22,7833	50,03411
7 - b	579	50	3,30	16	7,0	0,07	4,1	23,11131	20,1373	43,24863
7* - b*	579	50	3,80	16	7,0	0,07	1,1	26,61302	5,4027	32,01572
8 - a	1189	102	1,70	16	26,0	0,14	4,1	44,12033	84,9197	129,04
8* - a*	1189	102	1,05	16	26,0	0,14	1,1	27,25079	22,7833	50,03411
8 - b	579	50	3,30	16	7,0	0,07	4,1	23,11131	20,1373	43,24863
8* - b*	579	50	3,80	16	7,0	0,07	1,1	26,61302	5,4027	32,01572
9 - a	1252	107	1,30	16	26,1	0,15	4,1	33,94749	94,1571	128,1046
9* - a*	1252	107	0,70	16	26,1	0,15	1,1	18,27942	25,2617	43,54109
9 - b	939	80	2,80	16	15,9	0,11	4,1	44,48521	52,9634	97,44859
9* - b*	939	80	3,30	16	15,9	0,11	1,1	52,429	14,2097	66,63869
Σtřením								1530,554	Pa	
Σmístní odpor									1606,48	Pa
celková tlaková ztráta soustavy									3137,034	Pa

DIMENZOVÁNÍ POTRUBÍ - vedlejší větev2										
Úsek	Q[W]	M[kg/h]	l[m]	DN	R[Pa/m]	v[m/s]	Σξ	R·l [Pa]	z [Pa]	R·l+z [Pa]
12 - a	1358	116	1,40	16	32,7	0,17	4,1	45,75673	110,776	156,5323
12* - a*	1358	116	0,80	16	32,7	0,17	1,1	26,1467	29,7203	55,86698
12 - b	1189	102	3,15	16	26,0	0,14	4,1	81,75237	84,9197	166,672
12* - b*	1189	102	3,65	16	26,0	0,14	1,1	94,72894	22,7833	117,5123
13 - a	1358	116	1,50	16	32,7	0,17	4,1	49,02506	110,776	159,8007
13* - a*	1358	116	0,80	16	32,7	0,17	1,1	26,1467	29,7203	55,86698
13 - b	1189	102	3,15	16	26,0	0,14	4,1	81,75237	84,9197	166,672
13* - b*	1189	102	3,65	16	26,0	0,14	1,1	94,72894	22,7833	117,5123
14 - b	1669	143	0,85	16	42,5	0,20	4,1	36,13192	167,324	203,4555
14* - b*	1669	143	1,45	16	42,5	0,20	1,1	61,6368	44,8917	106,5285
15 - a	1460	125	1,4	16	33,9	0,18	4,1	47,46427	128,041	175,5056
15* - a*	1460	125	0,8	16	33,9	0,18	1,1	27,12244	34,3526	61,475
15 - b	1281	110	2,9	16	27,1	0,16	4,1	78,61162	98,5696	177,1812
15* - b*	1281	110	3,4	16	27,1	0,16	1,1	92,16535	26,4455	118,6108
16 - a	834	71	1,30	16	13,0	0,10	4,1	16,88633	41,7808	58,66712
16* - a*	834	71	0,70	16	13,0	0,10	1,1	9,092638	11,2095	20,30212
16 - b	801	69	2,8	16	12,1	0,10	4,1	33,97124	38,5398	72,51105
16* - b*	801	69	3,3	16	12,1	0,10	1,1	40,03753	10,3399	50,37748
17 - a	834	71	1,30	16	13,0	0,10	4,1	16,88633	41,7808	58,66712
17* - a*	834	71	0,70	16	13,0	0,10	1,1	9,092638	11,2095	20,30212
17 - b	881	75	2,8	16	15,7	0,11	4,1	43,924	46,6226	90,54659
17* - b*	881	75	3,3	16	15,7	0,11	1,1	51,76757	12,5085	64,27607

18 - a	1147	98	1,40	16	22,4	0,14	4,1	31,38753	79,0263	110,4138
18* - a*	1147	98	0,80	16	22,4	0,14	1,1	17,93573	21,2022	39,13789
18 - b	881	75	2,9	16	15,7	0,11	4,1	45,49272	46,6226	92,1153
18* - b*	881	75	3,4	16	15,7	0,11	1,1	53,33629	12,5085	65,84479
Σtřením								1212,981	Pa	
Σmístní odpor								1369,37	Pa	
celková tlaková ztráta soustavy								2582,354		Pa

Rozvod potrubí

název		délka (m)	obsah vody (dm ³)	celkový objem (l)
Cu 18x1	DN16	153,33	0,020	30,813
CU 22x1	DN20	69,59	0,031	21,851
CU 28X1,5	DN25	30,86	0,049	15,141
CU 35x1,5	DN32	10,92	0,080	8,778
celkem				76,583

1

Návrh expanzní nádoby

Rozdíl teplot topné vody

$$t_{max} = 55^{\circ}C$$

$$t_0 = 45^{\circ}C$$

$$\Delta = t_{max} - t_0 = 55 - 45 = 10^{\circ}C$$

Stanovení počátečního přetlaku

maximální výška $h_{max} = 4,1 \text{ m}$

hustota vody $\rho = 986 \text{ kg/m}^3$

tíhové zrychlení $g_n = 9,81 \text{ m/s}^2$

$$p_{p1} = \frac{\rho \cdot g_n \cdot h_{max}}{1000} = \frac{986 \cdot 9,81 \cdot 4,1}{1000} = 39,657 \text{ kPa}$$

$$p_{a1} = p_{p1} + 100 = 39,657 + 100 = 139,657 \text{ kPa}$$

konečný tlak $p_{a2} = 300 \text{ kPa}$

$$\eta = \frac{p_{a2} - p_{a1}}{p_{a2}} = \frac{300 - 139,657}{300} = 0,5344$$

Stanovení objemu vody

obsah vody v potrubí 76,58 l

obsah vody v tělesech 247,66 l

obsah vody v kotli 2 l

celkový objem vody Σ 326,24 l

Zvětšení objemu vody

poměrné zvětšení objemu vody $n = 0,0141$
(výpočet podle tzb-info)

$$\Delta V = n \cdot V = 0,0141 \cdot 326,24 = 4,599 \text{ l}$$

celkový objem

$$V_e = 1,3 \cdot \frac{\Delta V}{\eta} = 1,3 \cdot \frac{4,599}{0,5344} = 11,18 \text{ l}$$

Navrhuju expanzní nádobu **REFLEX N 12**

Návrh čerpadla


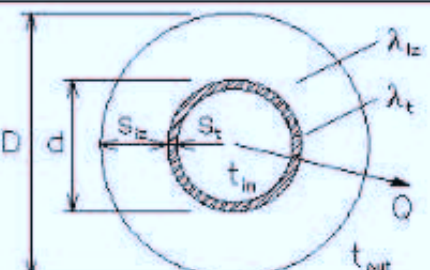
$Q = 40\,575,15 \text{ Pa}$
 $\Delta t = 10 \text{ }^\circ\text{C}$

dopravní výška čerpadla

$$H = \frac{Q}{g_n} = \frac{40\,575}{9,81} = 4,13 \text{ m}$$

Návrh tepelné izolace pro potrubí otopní soustavy-přívodní potrubí


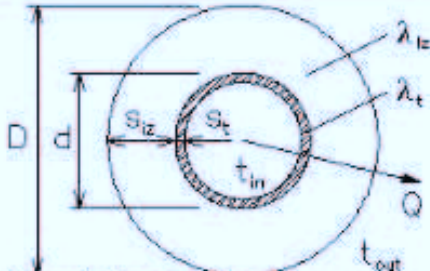
Potrubí Cu 18x1, teplota místnosti 20°C, přívodní potrubí 55°C

Tepelná ztráta potrubí s izolací kruhového průřezu	
<p>Izolace - podrobné technické informace</p> <p>ROCKWOOL > PIPO/PIPO ALS</p> <p>Rozměry izolace - δ_i 25</p> <p>Tloušťka s_{iz} = 25 mm</p> <p>Souč. tepelné vodivosti λ_{iz} = 0.037 W / m K</p> <p>Trubka</p> <p>Věd</p> <p>Rozměry trubky - 18x1</p> <p>Průměr d = 18 mm</p> <p>Tloušťka stěny s_t = 1 mm</p> <p>Souč. tepelné vodivosti λ_t = 372 W / m K</p>	 <p>Řezaná potrubní pouzdra z minerální vlny pro izolaci potrubních rozvodů, kaširovaná hliníkovou fólií.</p> <p>Rozsah provozních teplot: od 15 °C do 250 °C</p>
 <p>Váš prohlížeč bohužel nepodporuje Java applety, proto se na tomto místě nezobrazí grafické znázornění potrubí. Podporu jazyka Java je třeba zapnout v prohlížeči nebo doinstalovat. Informace k instalaci Java.</p> <p>$D = d + 2 s_{iz} = 68 \text{ mm}$</p>	<p>Potrubí</p> <p>Teplota média t_{in} = 55 °C</p> <p>Teplota v okolí potrubí t_{out} = 20 °C</p> <p>Relativní vlhkost vzduchu rh = 65 % ???</p> <p>Teplota rosného bodu t_w = 13.6 °C</p> <p>Součinitel přestupu tepla na vnějším povrchu α_e = 10 W / m² K</p> <p>Délka potrubí l = 1 m</p>
Určující souč. prostupu tepla (dle vyhl. 193/2007)	DN 20 - DN 32 $\Rightarrow U_{0,193/2007} = 0.18 \text{ W / m K}$
Součinitel prostupu tepla izolovaného potrubí	$U_0 = 0.162 \leq 0.18 \text{ W / m K} \Rightarrow$ VYHOVUJE požadavkům vyhlášky č. 193/2007
Povrchová teplota izolovaného potrubí	$t_{p,iz} = 22.6 \text{ °C} > t_w \Rightarrow$ na povrchu potrubí nedochází ke kondenzaci
Tepelná ztráta potrubí bez izolace	$q_p = 19.8 \text{ W/m}$
Tepelná ztráta potrubí s izolací	$q_{iz} = 5.7 \text{ W/m}$
Energetická úspora izolovaného potrubí	71 %
Střední spotřeba izolace	0.1351 m ² - platí pro plošnou izolaci

Navrženo 25 mm tepelné izolace (ROCKWOOL PIPO/PIPO ALS)

Potrubí Cu 18x1, teplota místnosti 15°C, přívodní potrubí 55°C


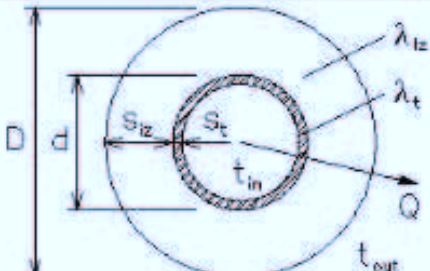
Tepelná ztráta potrubí s izolací kruhového průřezu

<p>Izolace - podrobné technické informace</p> <p>ROCKWOOL > PIPO/PIPO ALS</p> <p>Rozměry izolace - tl. 25</p> <p>Touška s_{iz} = 25 mm</p> <p>Souč. tepelné vodivosti λ_{iz} = 0.037 W / m K</p> <p>Trubka</p> <p>Měď</p> <p>Rozměry trubky - 18x1</p> <p>Průměr d = 18 mm</p> <p>Touška stěny s_t = 1 mm</p> <p>Souč. tepelné vodivosti λ_t = 372 W / m K</p>	 <p>Řezaná potrubní pouzdra z minerální vlny pro izolaci potrubních rozvodů, kaširovaná hliníkovou fólií.</p> <p>Rozsah provozních teplot: od 15 °C do 250 °C</p>
 <p>Váš prohlížeč bohužel nepodporuje Java applety, proto se na tomto místě nezobrazí grafické znázornění potrubí. Podporu jazyka Java je třeba zapnout v prohlížeči nebo doinstalovat. Informace k instalaci Java.</p> <p>$D = d + 2 \cdot s_{iz} = 68 \text{ mm}$</p>	<p>Potrubí</p> <p>Teplota média t_{in} = 55 °C</p> <p>Teplota v okolí potrubí t_{out} = 15 °C</p> <p>Relativní vlhkost vzduchu ϕ_h = 65 % <input type="text"/></p> <p>Teplota rosného bodu t_w = 8.7 °C</p> <p>Součinitel přestupu tepla na vnějším povrchu α_e = 10 W / m² K</p> <p>Délka potrubí l = 1 m</p>
<p>Určující souč. prostupu tepla (dle vyhl. 193/2007)</p>	<p>DN 20 - DN 32 $\Rightarrow U_{0,193/2007} = 0.18 \text{ W / m K}$</p>
<p>Součinitel prostupu tepla izolovaného potrubí</p>	<p>$U_0 = 0.161 \leq 0.18 \text{ W / m K} \Rightarrow$ VYHOVUJE požadavkům vyhlášky č. 193/2007</p>
<p>Povrchová teplota izolovaného potrubí</p>	<p>$t_{p,iz} = 18 \text{ °C} > t_w \Rightarrow$ na povrchu potrubí nedochází ke kondenzaci</p>
<p>Tepelná ztráta potrubí bez izolace</p>	<p>$q_p = 22.6 \text{ W/m}$</p>
<p>Tepelná ztráta potrubí s izolací</p>	<p>$q_{iz} = 6.4 \text{ W/m}$</p>
<p>Energetická úspora izolovaného potrubí</p>	<p>72 %</p>
<p>Střední spotřeba izolace</p>	<p>0.1351 m² - platí pro plošnou izolaci</p>

Navrženo 25 mm tepelné izolace (ROCKWOOL PIPO/PIPO ALS)

Potrubí Cu 22x1, teplota místnosti 20°C, přívodní potrubí 55°C


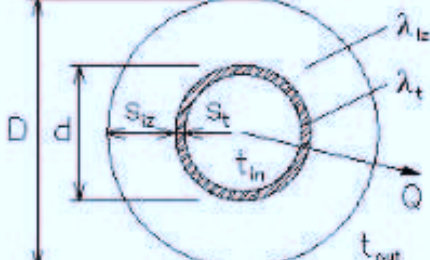
Tepelná ztráta potrubí s izolací kruhového průřezu

<p>Izolace - podrobné technické informace</p> <p>ROCKWOOL > PIPO/PIPO ALS</p> <p>Rozměry izolace - tl. 30</p> <p>Tloušťka s_{iz} = 30 mm</p> <p>Souč. tepelné vodivosti λ_{iz} = 0.037 W / m K</p> <p>Trubka</p> <p>Méd</p> <p>Rozměry trubky - 22x1</p> <p>Průměr d = 22 mm</p> <p>Tloušťka stěny s_t = 1 mm</p> <p>Souč. tepelné vodivosti λ_t = 372 W / m K</p>	 <p>Řezaná potrubní pouzdra z minerální vlny pro izolaci potrubních rozvodů, kaširovaná hliníkovou fólií.</p> <p>Rozsah provozních teplot: od 15 °C do 250 °C</p>
 <p>Váš prohlížeč bohužel nepodporuje Java applety, proto se na tomto místě nezobrazí grafické znázornění potrubí. Podporu jazyka Java je třeba zapnout v prohlížeči nebo doinstalovat.</p> <p>Informace k instalaci Java.</p> <p>$D = d + 2 s_{iz} = 82 \text{ mm}$</p>	<p>Potrubí</p> <p>Teplota média t_{in} = 55 °C</p> <p>Teplota v okolí potrubí t_{out} = 20 °C</p> <p>Relativní vlhkost vzduchu ϕ = 65 %</p> <p>Teplota rosného bodu t_W = 13.6 °C</p> <p>Součinitel přestupu tepla na vnějším povrchu α_e = 10 W / m² K</p> <p>Délka potrubí l = 1 m</p>
<p>Určující souč. prostupu tepla (dle vyhl. 193/2007)</p>	<p>DN 20 - DN 32 $\Rightarrow U_{0,193/2007} = 0.18 \text{ W / m K}$</p>
<p>Součinitel prostupu tepla izolovaného potrubí</p>	<p>$U_0 = 0.165 \leq 0.18 \text{ W / m K} \Rightarrow$ VYHOVUJE požadavkům vyhlášky č. 193/2007</p>
<p>Povrchová teplota izolovaného potrubí</p>	<p>$t_{p,iz} = 22.2 \text{ °C} > t_W \Rightarrow$ na povrchu potrubí nedochází ke kondenzaci</p>
<p>Tepelná ztráta potrubí bez izolace</p>	<p>$q_p = 24.2 \text{ W/m}$</p>
<p>Tepelná ztráta potrubí s izolací</p>	<p>$q_{iz} = 5.8 \text{ W/m}$</p>
<p>Energetická úspora izolovaného potrubí</p>	<p>76 %</p>
<p>Střední spotřeba izolace</p>	<p>0.1634 m² - platí pro plošnou izolaci</p>

Navrženo 30 mm tepelné izolace(ROCKWOOL PIPO/PIPO ALS)

Potrubí Cu 22x1, teplota místnosti 15°C, přívodní potrubí 55°C


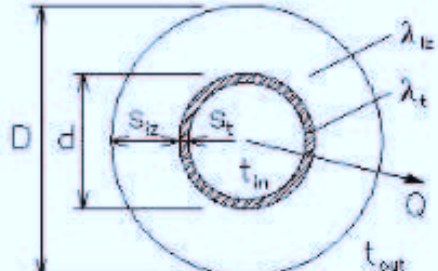
Tepelná ztráta potrubí s izolací kruhového průřezu

<p>Izolace - podrobné technické informace</p> <p>ROCKWOOL > PIPO/PIPO ALS</p> <p>Rozměry izolace - tl. 30</p> <p>Tloušťka s_{iz} = 30 mm</p> <p>Souč. tepelné vodivosti λ_{iz} = 0.037 W / m.K</p> <p>Trubka</p> <p>Měď</p> <p>Rozměry trubky - 22x1</p> <p>Průměr d = 22 mm</p> <p>Tloušťka stěny s_t = 1 mm</p> <p>Souč. tepelné vodivosti λ_t = 372 W / m.K</p>	 <p>Řezání potrubní pouzdra z minerální vlny pro izolaci potrubních rozvodů, kaširovaná hliníkovou fólií.</p> <p>Rozsah provozních teplot: od 15 °C do 250 °C</p>
 <p>Váš prohlížeč bohužel nepodporuje Java applety, proto se na tomto místě nezobrazí grafické znázornění potrubí. Podporu jazyka Java je třeba zapnout v prohlížeči nebo doinstalovat. Informace k instalaci Java.</p> <p>$D = d + 2 s_{iz} = 82 \text{ mm}$</p>	<p>Potrubí</p> <p>Teplota média t_{in} = 55 °C</p> <p>Teplota v okolí potrubí t_{out} = 15 °C</p> <p>Relativní vlhkost vzduchu ϕ = 65 %</p> <p>Teplota rosného bodu t_w = 8.7 °C</p> <p>Součinitel přestupu tepla na vnějším povrchu α_e = 10 W / m² K</p> <p>Délka potrubí l = 1 m</p>
<p>Určující souč. prostupu tepla (dle vyhl. 193/2007)</p>	<p>DN 20 - DN 32 $\Rightarrow U_{0,193/2007} = 0.18 \text{ W / m K}$</p>
<p>Součinitel prostupu tepla izolovaného potrubí</p>	<p>$U_0 = 0.164 \leq 0.18 \text{ W / m K} \Rightarrow$ VYHOVUJE požadavkům vyhlášky č. 193/2007</p>
<p>Povrchová teplota izolovaného potrubí</p>	<p>$t_{p,iz} = 17.5 \text{ °C} > t_w \Rightarrow$ na povrchu potrubí nedochází ke kondenzaci</p>
<p>Tepelná ztráta potrubí bez izolace</p>	<p>$q_p = 27.6 \text{ W/m}$</p>
<p>Tepelná ztráta potrubí s izolací</p>	<p>$q_{iz} = 6.6 \text{ W/m}$</p>
<p>Energetická úspora izolovaného potrubí</p>	<p>76 %</p>
<p>Střední spotřeba izolace</p>	<p>0.1634 m² - platí pro plošnou izolaci</p>

Navrženo 30 mm tepelné izolace (ROCKWOOL PIPO/PIPO ALS)

Potrubí Cu 28x1,5, teplota místnosti 20°C, přívodní potrubí 55°C


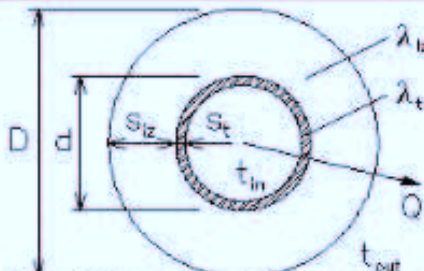
Tepelná ztráta potrubí s izolací kruhového průřezu

<p>Izolace - podrobné technické informace</p> <p>ROCKWOOL > PIPO/PIPO ALS</p> <p>Rozměry izolace - tl. 40</p> <p>Tloušťka s_{iz} = 40 mm</p> <p>Souč. tepelné vodivosti λ_{iz} = 0.037 W / m K</p> <p>Trubka</p> <p>Měď</p> <p>Rozměry trubky - 28x1.5</p> <p>Průměr d = 28 mm</p> <p>Tloušťka stěny s_t = 1.5 mm</p> <p>Souč. tepelné vodivosti λ_t = 372 W / m K</p>	 <p>Řezaná potrubní pouzdra z minerální vlny pro izolaci potrubních rozvodů, kaširovaná hliníkovou fólií.</p> <p>Rozsah provozních teplot: od 15 °C do 250 °C</p>
 <p>Váš prohlížeč bohužel nepodporuje Java applety, proto se na tomto místě nezobrazí grafické znázornění potrubí. Podporu jazyka Java je třeba zapnout v prohlížeči nebo doinstalovat. Informace k instalaci Java.</p> <p>$D = d + 2 \cdot s_{iz} = 108 \text{ mm}$</p>	<p>Potrubí</p> <p>Teplota média t_{in} = 55 °C</p> <p>Teplota v okolí potrubí t_{out} = 20 °C</p> <p>Relativní vlhkost vzduchu rh = 65 % ???</p> <p>Teplota rosného bodu t_w = 13.6 °C</p> <p>Součinitel přestupu tepla na vnějším povrchu α_e = 10 W / m² K</p> <p>Délka potrubí l = 1 m</p>
<p>Určující souč. prostupu tepla (dle vyhl. 193/2007)</p>	<p>DN 20 - DN 32 $\Rightarrow U_{0,193/2007} = 0.18 \text{ W / m K}$</p>
<p>Součinitel prostupu tepla izolovaného potrubí</p>	<p>$U_0 = 0.164 \leq 0.18 \text{ W / m K} \Rightarrow$ VYHOVUJE požadavkům vyhlášky č. 193/2007</p>
<p>Povrchová teplota izolovaného potrubí</p>	<p>$t_{p,iz} = 21.7 \text{ °C} > t_w \Rightarrow$ na povrchu potrubí nedochází ke kondenzaci</p>
<p>Tepelná ztráta potrubí bez izolace</p>	<p>$q_p = 30.8 \text{ W/m}$</p>
<p>Tepelná ztráta potrubí s izolací</p>	<p>$q_{iz} = 5.7 \text{ W/m}$</p>
<p>Energetická úspora izolovaného potrubí</p>	<p>81 %</p>
<p>Střední spotřeba izolace</p>	<p>0.2136 m² - platí pro plošnou izolaci</p>

Navrženo 40 mm tepelné izolace (ROCKWOOL PIPO/PIPO ALS)

Potrubí Cu 28x1,5, teplota místnosti 15°C, přívodní potrubí 55°C


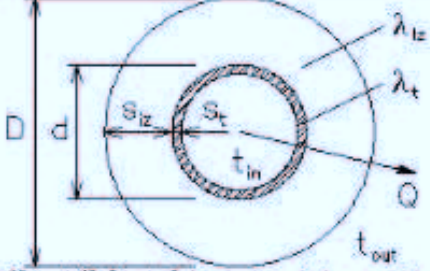
Tepelná ztráta potrubí s izolací kruhového průřezu

<p>Izolace - podrobné technické informace</p> <p>ROCKWOOL > PIPO/PIPO ALS</p> <p>Rozměry izolace - t_i 40</p> <p>Tloušťka s_{iz} = 40 mm</p> <p>Souč. tepelné vodivosti λ_{iz} = 0.037 W / m K</p> <p>Trubka</p> <p>Méd</p> <p>Rozměry trubky - 28x1.5</p> <p>Průměr d = 28 mm</p> <p>Tloušťka stěny s_t = 1.5 mm</p> <p>Souč. tepelné vodivosti λ_t = 372 W / m K</p>	 <p>Řezaná potrubní pouzdra z minerální vlny pro izolaci potrubních rozvodů, kaširovaná hliníkovou fólií.</p> <p>Rozsah provozních teplot: od 15 °C do 250 °C</p>
 <p>Váš prohlížeč bohužel nepodporuje Java applety, proto se na tomto místě nezobrazí grafické znázornění potrubí. Podporu jazyka Java je třeba zapnout v prohlížeči nebo doinstalovat.</p> <p>Informace k instalaci Java.</p> <p>$D = d + 2 s_{iz} = 108 \text{ mm}$</p>	<p>Potrubí</p> <p>Teplota média t_{in} = 55 °C</p> <p>Teplota v okolí potrubí t_{out} = 15 °C</p> <p>Relativní vlhkost vzduchu ϕ = 65 % ???</p> <p>Teplota rosného bodu t_w = 8.7 °C</p> <p>Součinitel přestupu tepla na vnějším povrchu α_e = 10 W / m² K</p> <p>Délka potrubí l = 1 m</p>
<p>Určující souč. prostupu tepla (dle vyhl. 193/2007)</p>	<p>DN 20 - DN 32 $\Rightarrow U_{0,193/2007} = 0.18 \text{ W / m K}$</p>
<p>Součinitel prostupu tepla izolovaného potrubí</p>	<p>$U_0 = 0.162 \leq 0.18 \text{ W / m K} \Rightarrow$ VYHOVUJE požadavkům vyhlášky č. 193/2007</p>
<p>Povrchová teplota izolovaného potrubí</p>	<p>$t_{p,iz} = 16.9 \text{ °C} > t_w \Rightarrow$ na povrchu potrubí nedochází ke kondenzaci</p>
<p>Tepelná ztráta potrubí bez izolace</p>	<p>$q_p = 35.2 \text{ W/m}$</p>
<p>Tepelná ztráta potrubí s izolací</p>	<p>$q_{iz} = 6.5 \text{ W/m}$</p>
<p>Energetická úspora izolovaného potrubí</p>	<p>82 %</p>
<p>Střední spotřeba izolace</p>	<p>0.2136 m² - platí pro plošnou izolaci</p>

Navrženo 40 mm tepelné izolace (ROCKWOOL PIPO/PIPO ALS)

Potrubí Cu 35x1,5, teplota místnosti 15°C, přívodní potrubí 55°C


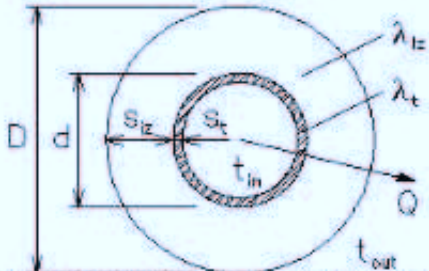
Tepelná ztráta potrubí s izolací kruhového průřezu

<p>Izolace - podrobné technické informace</p> <p>ROCKWOOL > PIPO/PIPO ALS</p> <p>Rozměry izolace - tl. 50</p> <p>Tloušťka s_{iz} = 50 mm</p> <p>Souč. tepelné vodivosti λ_{iz} = 0.037 W / m K</p> <p>Trubka</p> <p>Měď</p> <p>Rozměry trubky - 35x1.5</p> <p>Průměr d = 35 mm</p> <p>Tloušťka stěny s_t = 1.5 mm</p> <p>Souč. tepelné vodivosti λ_t = 372 W / m K</p>	 <p>Řezaná potrubní pouzdra z minerální vlny pro izolaci potrubních rozvodů, kaširovaná hliníkovou fólií.</p> <p>Rozsah provozních teplot: od 15 °C do 250 °C</p>
 <p>Váš prohlížeč bohužel nepodporuje Java applety, proto se na tomto místě nezobrazí grafické znázornění potrubí. Podporu jazyka Java je třeba zapnout v prohlížeči nebo doinstalovat.</p> <p>Informace k instalaci Java.</p> <p>$D = d + 2 \cdot s_{iz} = 135 \text{ mm}$</p>	<p>Potrubí</p> <p>Teplota média t_{in} = 55 °C</p> <p>Teplota v okolí potrubí t_{out} = 15 °C</p> <p>Relativní vlhkost vzduchu m = 65 % ???</p> <p>Teplota rosného bodu t_w = 8.7 °C</p> <p>Součinitel přestupu tepla na vnějším povrchu α_e = 10 W / m² K</p> <p>Délka potrubí l = 1 m</p>
<p>Určující souč. prostupu tepla (dle vyhl. 193/2007)</p>	<p>DN 20 - DN 32 $\Rightarrow U_{0,193/2007} = 0.18 \text{ W / m K}$</p>
<p>Součinitel prostupu tepla izolovaného potrubí</p>	<p>$U_0 = 0.164 \leq 0.18 \text{ W / m K} \Rightarrow$ VYHOVUJE požadavkům vyhlášky č. 193/2007</p>
<p>Povrchová teplota izolovaného potrubí</p>	<p>$t_{p,iz} = 16.5 \text{ °C} > t_w \Rightarrow$ na povrchu potrubí nedochází ke kondenzaci</p>
<p>Tepelná ztráta potrubí bez izolace</p>	<p>$q_p = 44 \text{ W/m}$</p>
<p>Tepelná ztráta potrubí s izolací</p>	<p>$q_{iz} = 6.6 \text{ W/m}$</p>
<p>Energetická úspora izolovaného potrubí</p>	<p>85 %</p>
<p>Střední spotřeba izolace</p>	<p>0.267 m² - platí pro plošnou izolaci</p>

Navrženo 50 mm tepelné izolace (ROCKWOOL PIPO/PIPO ALS)

Návrh tepelné izolace pro potrubí otopní soustavy-vratné potrubí


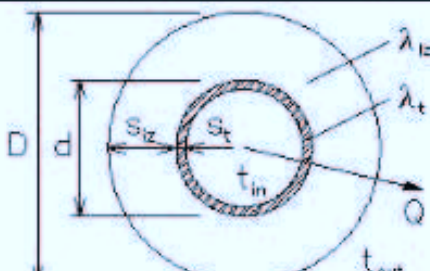
Potrubí Cu 18x1, teplota místnosti 20°C, přívodní potrubí 45°C

Tepelná ztráta potrubí s izolací kruhového průřezu	
<p>Izolace - podrobné technické informace</p> <p>ROCKWOOL > PIPO/PIPO ALS</p> <p>Rozměry izolace - tl. 25</p> <p>Tloušťka s_{iz} = 25 mm</p> <p>Souč. tepelné vodivosti λ_{iz} = 0.036 W / m K</p>	 <p>Řezaná potrubní pouzdra z minerální vlny pro izolaci potrubních rozvodů, kaširovaná hliníkovou fólií.</p> <p>Rozsah provozních teplot: od 15 °C do 250 °C</p>
<p>Trubka</p> <p>Měď</p> <p>Rozměry trubky - 18x1</p> <p>Průměr d = 18 mm</p> <p>Tloušťka stěny s_t = 1 mm</p> <p>Souč. tepelné vodivosti λ_t = 372 W / m K</p>	 <p>Váš prohlížeč bohužel nepodporuje Java applety, proto se na tomto místě nezobrazí grafické znázornění potrubí. Podporu jazyka Java je třeba zapnout v prohlížeči nebo doinstalovat. Informace k instalaci Java.</p> <p>$D = d + 2 s_{iz} = 68 \text{ mm}$</p>
<p>Potrubí</p> <p>Teplota média t_{in} = 45 °C</p> <p>Teplota okolí potrubí t_{out} = 20 °C</p> <p>Relativní vlhkost vzduchu ϕ = 65 %</p> <p>Teplota rosného bodu t_w = 13.6 °C</p>	<p>Součinitel přestupu tepla na vnějším povrchu α_e = 10 W / m² K</p> <p>Délka potrubí l = 1 m</p>
<p>Určující souč. prostupu tepla (dle vyhl. 193/2007)</p>	<p>DN 20 - DN 32 $\Rightarrow U_{0,193/2007} = 0.18 \text{ W / m K}$</p>
<p>Součinitel prostupu tepla izolovaného potrubí</p>	<p>$U_0 = 0.159 \leq 0.18 \text{ W / m K} \Rightarrow$ VYHOVUJE požadavkům vyhlášky č. 193/2007</p>
<p>Povrchová teplota izolovaného potrubí</p>	<p>$t_{p,iz} = 21.9 \text{ °C} > t_w \Rightarrow$ na povrchu potrubí nedochází ke kondenzaci</p>
<p>Tepelná ztráta potrubí bez izolace</p>	<p>$q_p = 14.1 \text{ W/m}$</p>
<p>Tepelná ztráta potrubí s izolací</p>	<p>$q_{iz} = 4 \text{ W/m}$</p>
<p>Energetická úspora izolovaného potrubí</p>	<p>72 %</p>
<p>Střední spotřeba izolace</p>	<p>0.1351 m² - platí pro plošnou izolaci</p>

Navrženo 25 mm tepelné izolace (ROCKWOOL PIPO/PIPO ALS)

Potrubí Cu 18x1, teplota místnosti 15°C, přívodní potrubí 45°C


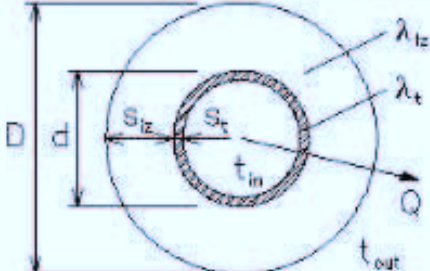
Tepelná ztráta potrubí s izolací kruhového průřezu

<p>Izolace - podrobné technické informace</p> <p>ROCKWOOL > PIPO/PIPO ALS</p> <p>Rozměry izolace - tl. 25</p> <p>Tloušťka s_{iz} = 25 mm</p> <p>Souč. tepelné vodivosti λ_{iz} = 0.038 W / m K</p> <hr/> <p>Trubka</p> <p>Měď</p> <p>Rozměry trubky - 18x1</p> <p>Průměr d = 18 mm</p> <p>Tloušťka stěny s_t = 1 mm</p> <p>Souč. tepelné vodivosti λ_t = 372 W / m K</p>	 <p>Řezané potrubní pouzdra z minerální vlny pro izolaci potrubních rozvodů, kaširovaná hliníkovou fólií.</p> <p>Rozsah provozních teplot: od 15 °C do 250 °C</p>
 <p>Vše prohlížeč bohužel nepodporuje Java applety, proto se na tomto místě nezobrazí grafické znázornění potrubí. Podporu jazyka Java je třeba zapnout v prohlížeči nebo doinstalovat. Informace k instalaci Java.</p> <p>$D = d + 2 \cdot s_{iz} = 68 \text{ mm}$</p>	<p>Potrubí</p> <p>Teplota média t_{in} = 45 °C</p> <p>Teplota v okolí potrubí t_{out} = 15 °C</p> <p>Relativní vlhkost vzduchu ϕ = 65 % ???</p> <p>Teplota rosného bodu t_w = 8.7 °C</p> <p>Součinitel přestupu tepla na vnějším povrchu α_e = 10 W / m² K</p> <p>Délka potrubí l = 1 m</p>
<p>Určující souč. prostupu tepla (dle vyhl. 193/2007)</p>	<p>DN 20 - DN 32 $\Rightarrow U_{0,193/2007} = 0.18 \text{ W / m K}$</p>
<p>Součinitel prostupu tepla izolovaného potrubí</p>	<p>$U_0 = 0.158 \leq 0.18 \text{ W / m K} \Rightarrow$ VYHOVUJE požadavkům vyhlášky č. 193/2007</p>
<p>Povrchová teplota izolovaného potrubí</p>	<p>$t_{p,iz} = 17.2 \text{ °C} > t_w \Rightarrow$ na povrchu potrubí nedochází ke kondenzaci</p>
<p>Tepelná ztráta potrubí bez izolace</p>	<p>$q_p = 17 \text{ W/m}$</p>
<p>Tepelná ztráta potrubí s izolací</p>	<p>$q_{iz} = 4.7 \text{ W/m}$</p>
<p>Energetická úspora izolovaného potrubí</p>	<p>72 %</p>
<p>Sřední spotřeba izolace</p>	<p>0.1351 m² - platí pro plošnou izolaci</p>

Navrženo 25 mm tepelné izolace (ROCKWOOL PIPO/PIPO ALS)

Potrubí Cu 22x1, teplota místnosti 20°C, přívodní potrubí 45°C


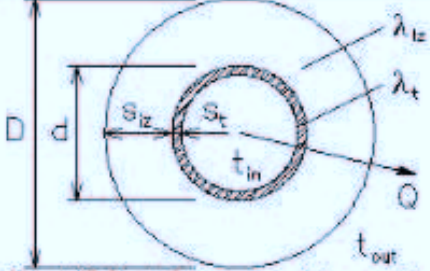
Tepelná ztráta potrubí s izolací kruhového průřezu

<p>Izolace - podrobné technické informace</p> <p>ROCKWOOL > PIPO/PIPO ALS</p> <p>Rozměry izolace - tl. 30</p> <p>Tloušťka s_{iz} = 30 mm</p> <p>Souč. tepelné vodivosti λ_{iz} = 0.036 W / m K</p>	 <p>Řezaná potrubní pouzdra z minerální vlny pro izolaci potrubních ohřevů, kaširovaná hliníkovou fólií.</p> <p>Rozsah provozních teplot: od 15 °C do 250 °C</p>
<p>Trubka</p> <p>Měď</p> <p>Rozměry trubky - 22x1</p> <p>Průměr d = 22 mm</p> <p>Tloušťka stěny s_t = 1 mm</p> <p>Souč. tepelné vodivosti λ_t = 372 W / m K</p>	
 <p>Váš prohlížeč bohužel nepodporuje Java applety, proto se na tomto místě nezobrazí grafické znázornění potrubí. Podporu jazyka Java je třeba zapnout v prohlížeči nebo doinstalovat.</p> <p>Informace k instalaci Java.</p> <p>$D = d + 2 s_{iz} = 82 \text{ mm}$</p>	<p>Potrubí</p> <p>Teplota média t_{in} = 45 °C</p> <p>Teplota v okolí potrubí t_{out} = 20 °C</p> <p>Relativní vlhkost vzduchu ϕ = 65 %</p> <p>Teplota rosného bodu t_w = 13.6 °C</p> <p>Součinitel přestupu tepla na vnějším povrchu α_e = 10 W / m² K</p> <p>Délka potrubí l = 1 m</p>
<p>Určující souč. prostupu tepla (dle vyhl. 193/2007)</p>	<p>DN 20 - DN 32 $\Rightarrow U_{0,193/2007} = 0.18 \text{ W / m K}$</p>
<p>Součinitel prostupu tepla izolovaného potrubí</p>	<p>$U_0 = 0.163 \leq 0.18 \text{ W / m K} \Rightarrow$ VYHOVUJE požadavkům vyhlášky č. 193/2007</p>
<p>Povrchová teplota izolovaného potrubí</p>	<p>$t_{p,iz} = 21.6 \text{ °C} > t_w \Rightarrow$ na povrchu potrubí nedochází ke kondenzaci</p>
<p>Tepelná ztráta potrubí bez izolace</p>	<p>$q_p = 17.3 \text{ W/m}$</p>
<p>Tepelná ztráta potrubí s izolací</p>	<p>$q_{iz} = 4.1 \text{ W/m}$</p>
<p>Energetická úspora izolovaného potrubí</p>	<p>76 %</p>
<p>Střední spotřeba izolace</p>	<p>0.1634 m² - platí pro plošnou izolaci</p>

Navrženo 30 mm tepelné izolace (ROCKWOOL PIPO/PIPO ALS)


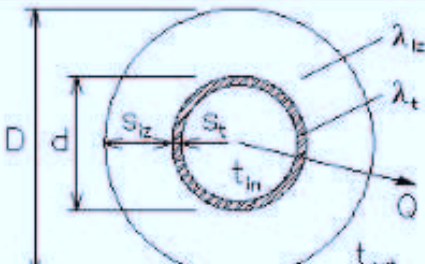
Potrubí Cu 22x1, teplota místnosti 15°C, přívodní potrubí 45°C

Tepelná ztráta potrubí s izolací kruhového průřezu

<p>Izolace - podrobné technické informace</p> <p>ROCKWOOL > PIPO/PIPO ALS</p> <p>Rozměry izolace - tl. 30</p> <p>Tloušťka $s_{iz} = 30$ mm</p> <p>Souč. tepelné vodivosti $\lambda_{iz} = 0.036$ W / m K</p> <p>Trubka</p> <p>Méd</p> <p>Rozměry trubky - 22x1</p> <p>Průměr $d = 22$ mm</p> <p>Tloušťka stěny $s_t = 1$ mm</p> <p>Souč. tepelné vodivosti $\lambda_t = 372$ W / m K</p>	 <p>Řezaná potrubní pouzdra z minerální vlny pro izolaci potrubních rozvodů, kaširovaná hliníkovou fólií.</p> <p>Rozsah provozních teplot: od 15 °C do 250 °C</p>
 <p>Váš prohlížeč bohužel nepodporuje Java applety, proto se na tomto místě nezobrazí grafické znázornění potrubí. Podporu jazyka Java je třeba zapnout v prohlížeči nebo doinstalovat.</p> <p>Informace k instalaci Java.</p> <p>$D = d + 2 s_{iz} = 82$ mm</p>	<p>Potrubí</p> <p>Teplota média $t_{in} = 45$ °C</p> <p>Teplota v okolí potrubí $t_{out} = 15$ °C</p> <p>Relativní vlhkost vzduchu $m = 66$ %</p> <p>Teplota rosného bodu $t_W = 8.7$ °C</p> <p>Součinitel přestupu tepla na vnějším povrchu $\alpha_e = 10$ W / m² K</p> <p>Délka potrubí $l = 1$ m</p>
<p>Určující souč. prostupu tepla (dle vyhl. 193/2007)</p>	<p>DN 20 - DN 32 $\Rightarrow U_{0,193/2007} = 0.18$ W / m K</p>
<p>Součinitel prostupu tepla izolovaného potrubí</p>	<p>$U_0 = 0.161 \leq 0.18$ W / m K \Rightarrow VYHOVUJE požadavkům vyhlášky č. 193/2007</p>
<p>Povrchová teplota izolovaného potrubí</p>	<p>$t_{p,iz} = 16.9$ °C $> t_W \Rightarrow$ na povrchu potrubí nedochází ke kondenzaci</p>
<p>Tepelná ztráta potrubí bez izolace</p>	<p>$q_p = 20.7$ W/m</p>
<p>Tepelná ztráta potrubí s izolací</p>	<p>$q_{iz} = 4.8$ W/m</p>
<p>Energetická úspora izolovaného potrubí</p>	<p>77 %</p>
<p>Střední spotřeba izolace</p>	<p>0.1634 m² - platí pro plošnou izolaci</p>

Navrženo 30 mm tepelné izolace (ROCKWOOL PIPO/PIPO ALS)


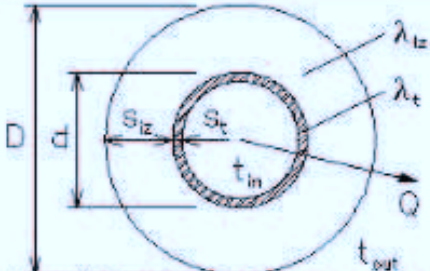
Potrubí Cu 28x1,5, teplota místnosti 20°C, přívodní potrubí 45°C

Tepelná ztráta potrubí s izolací kruhového průřezu	
<p>Izolace - podrobné technické informace</p> <p>ROCKWOOL > PIPO/PIPO ALS</p> <p>Rozměry izolace - tl. 40</p> <p>Touška $s_{iz} = 40$ mm</p> <p>Souč. tepelné vodivosti $\lambda_{iz} = 0.036$ W / m K</p>	 <p>Řezaná potrubní pouzdra z minerální vlny pro izolaci potrubních rozvodů, kaširovaná hliníkovou fólií.</p> <p>Rozsah provozních teplot: od 15 °C do 250 °C</p>
<p>Trubka</p> <p>Mat</p> <p>Rozměry trubky - 28x1.5</p> <p>Průměr $d = 28$ mm</p> <p>Touška stěny $s_t = 1.5$ mm</p> <p>Souč. tepelné vodivosti $\lambda_t = 372$ W / m K</p>	<p>Potrubí</p> <p>Teplota média $t_{in} = 45$ °C</p> <p>Teplota v okolí potrubí $t_{out} = 20$ °C</p> <p>Relativní vlhkost vzduchu $\phi = 66$ % ???</p> <p>Teplota rosného bodu $t_w = 13.6$ °C</p> <p>Součinitel přestupu tepla na vnějším povrchu $\alpha_s = 10$ W / m² K</p> <p>Délka potrubí $l = 1$ m</p>
 <p>Váš prohlížeč bohužel nepodporuje Java applety, proto se na tomto místě nezobrazí grafické znázornění potrubí. Podporu jazyka Java je třeba zapnout v prohlížeči nebo doinstalovat. Informace k instalaci Java.</p> <p>$D = d + 2 s_{iz} = 108$ mm</p>	<p>Určující souč. prostupu tepla (dle vyhl. 193/2007) DN 20 - DN 32 $\Rightarrow U_{0,193/2007} = 0.18$ W / m K</p> <p>Součinitel prostupu tepla izolovaného potrubí $U_0 = 0.161 \leq 0.18$ W / m K \Rightarrow VYHOVUJE požadavkům vyhlášky č. 193/2007</p> <p>Povrchová teplota izolovaného potrubí $t_{p,iz} = 21.2$ °C $> t_w \Rightarrow$ na povrchu potrubí nedochází ke kondenzaci</p> <p>Tepelná ztráta potrubí bez izolace $q_p = 22$ W/m</p> <p>Tepelná ztráta potrubí s izolací $q_{iz} = 4$ W/m</p> <p>Energetická úspora izolovaného potrubí 82 %</p>
<p>Střední spotřeba izolace</p>	<p>0.2136 m² - platí pro plošnou izolaci</p>

Navrženo 40 mm tepelné izolace (ROCKWOOL PIPO/PIPO ALS)

Potrubí Cu 28x1,5, teplota místnosti 15°C, přívodní potrubí 45°C


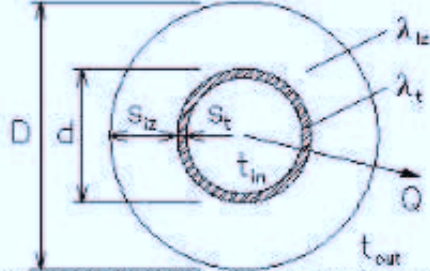
Tepelná ztráta potrubí s izolací kruhového průřezu

<p>Izolace - podrobné technické informace</p> <p>ROCKWOOL > PIPO/PIPO ALS</p> <p>Rozměry izolace - t_i 40</p> <p>Tloušťka s_{iz} = 40 mm</p> <p>Souč. tepelné vodivosti λ_{iz} = 0.038 W / m K</p> <p>Trubka</p> <p>Měď</p> <p>Rozměry trubky - 28x1.5</p> <p>Průměr d = 28 mm</p> <p>Tloušťka stěny s_t = 1.5 mm</p> <p>Souč. tepelné vodivosti λ_t = 372 W / m K</p>	 <p>Řezaná potrubní pouzdra z minerální vlny pro izolaci potrubních rozvodů, kaširovaná hliníkovou fólií.</p> <p>Rozsah provozních teplot: od 15 °C do 250 °C</p>
 <p>Váš prohlížeč bohužel nepodporuje Java applety, proto se na tomto místě nezobrazí grafické znázornění potrubí. Podporu jazyka Java je třeba zapnout v prohlížeči nebo doinstalovat.</p> <p>Informace k instalaci Java.</p> <p>$D = d + 2 \cdot s_{iz} = 108 \text{ mm}$</p>	<p>Potrubí</p> <p>Teplota média t_{in} = 45 °C</p> <p>Teplota v okolí potrubí t_{out} = 15 °C</p> <p>Relativní vlhkost vzduchu ϕ = 65 % ???</p> <p>Teplota rosného bodu t_w = 8.7 °C</p> <p>Součinitel přestupu tepla</p> <p>na vnějším povrchu α_e = 10 W / m² K</p> <p>Délka potrubí l = 1 m</p>
<p>Určující souč. prostupu tepla (dle vyhl. 193/2007)</p>	<p>DN 20 - DN 32 $\Rightarrow U_{0,193/2007} = 0.18 \text{ W / m K}$</p>
<p>Součinitel prostupu tepla izolovaného potrubí</p>	<p>$U_0 = 0.16 \leq 0.18 \text{ W / m K} \Rightarrow$ VYHOVUJE požadavkům vyhlášky č. 193/2007</p>
<p>Povrchová teplota izolovaného potrubí</p>	<p>$t_{p,iz} = 16.4 \text{ °C} > t_w \Rightarrow$ na povrchu potrubí nedochází ke kondenzaci</p>
<p>Tepelná ztráta potrubí bez izolace</p>	<p>$q_p = 26.4 \text{ W/m}$</p>
<p>Tepelná ztráta potrubí s izolací</p>	<p>$q_{iz} = 4.8 \text{ W/m}$</p>
<p>Energetická úspora izolovaného potrubí</p>	<p>82 %</p>
<p>Střední spotřeba izolace</p>	<p>0.2136 m² - platí pro plošnou izolaci</p>

Navrženo 40 mm tepelné izolace (ROCKWOOL PIPO/PIPO ALS)

Potrubí Cu 35x1,5, teplota místnosti 15°C, přívodní potrubí 45°C

Tepelná ztráta potrubí s izolací kruhového průřezu

<p>Izolace - podrobné technické informace</p> <p>ROCKWOOL > PIPO/PIPO ALS</p> <p>Rozměry izolace - tl. 50</p> <p>Tloušťka s_{iz} = 50 mm</p> <p>Souč. tepelné vodivosti λ_{iz} = 0.036 W / m K</p> <p>Trubka</p> <p>Měď</p> <p>Rozměry trubky - 35x1.5</p> <p>Průměr d = 35 mm</p> <p>Tloušťka stěny s_t = 1.5 mm</p> <p>Souč. tepelné vodivosti λ_t = 372 W / m K</p>	 <p>Řezaná potrubní pouzdra z minerální vlny pro izolaci potrubních rozvodů, kaširovaná hliníkovou fólií.</p> <p>Rozsah provozních teplot: od 15 °C do 250 °C</p>
 <p>Váš prohlížeč bohužel nepodporuje Java applety, proto se na tomto místě nezobrazí grafické znázornění potrubí. Podporu jazyka Java je třeba zapnout v prohlížeči nebo doinstalovat.</p> <p>Informace k instalaci Java.</p> <p>$D = d + 2 \cdot s_{iz} = 135 \text{ mm}$</p>	<p>Potrubí</p> <p>Teplota média t_{in} = 45 °C</p> <p>Teplota v okolí potrubí t_{out} = 15 °C</p> <p>Relativní vlhkost vzduchu rh = 65 %</p> <p>Teplota rosného bodu t_w = 8.7 °C</p> <p>Součinitel přestupu tepla na vnějším povrchu α_e = 10 W / m² K</p> <p>Délka potrubí l = 1 m</p>
<p>Určující souč. prostupu tepla (dle vyhl. 193/2007)</p>	<p>DN 20 - DN 32 $\Rightarrow U_{0,193/2007} = 0.18 \text{ W / m K}$</p>
<p>Součinitel prostupu tepla izolovaného potrubí</p>	<p>$U_0 = 0.161 \leq 0.18 \text{ W / m K} \Rightarrow$ VYHOVUJE požadavkům vyhlášky č. 193/2007</p>
<p>Povrchová teplota izolovaného potrubí</p>	<p>$t_{p,iz} = 16.1 \text{ °C} > t_w \Rightarrow$ na povrchu potrubí nedochází ke kondenzaci</p>
<p>Tepelná ztráta potrubí bez izolace</p>	<p>$q_p = 33 \text{ W/m}$</p>
<p>Tepelná ztráta potrubí s izolací</p>	<p>$q_{iz} = 4.8 \text{ W/m}$</p>
<p>Energetická úspora izolovaného potrubí</p>	<p>85 %</p>
<p>Střední spotřeba izolace</p>	<p>0.267 m² - platí pro plošnou izolaci</p>

Navrženo 50 mm tepelné izolace (ROCKWOOL PIPO/PIPO ALS)

- Primární výměník z nerez oceli: spolehlivost a dlouhá životnost
- Funkce ekvitermní regulace (po připojení vnější sondy – a objednávku), programování teploty topení a TUV přímo z ovládacího panelu kotle
- Možnost zapojení do kaskády a regulace složitých smíšených systémů
- Zabudovaný elektrický trojcestný ventil pro připojení externího zásobníku
- Modulační oběhové čerpadlo
- Ekvitermní regulace po připojení vnější sondy (příslušenství na objednávku)



Instalace do kaskády
Po připojení příslušenství je možné pomocí vyspělé elektroniky řídit až 12 kotlů v kaskádě.



Modulační čerpadlo
Nižší hluchost je dosažena automatickým přizpůsobením rychlosti otáček reálným podmínkám tepelné výměny.

Hydraulický systém

- Elektrický trojcestný ventil
- Hořák se směřováním palivo – vzduch z nerez oceli AISI 316L
- Primární výměník z nerez oceli AISI 316L
- Ventilátor s modulací a elektronickým řízením rychlosti otáček
- Automatický by-pass
- Modulační čerpadlo s nízkou spotřebou a zabudovaným odvzdušněním
- Funkce proti zablokování čerpadla a trojcestného ventilu, která zasahuje každých 24 hodin
- Pojistný ventil okruhu topení 3 bary

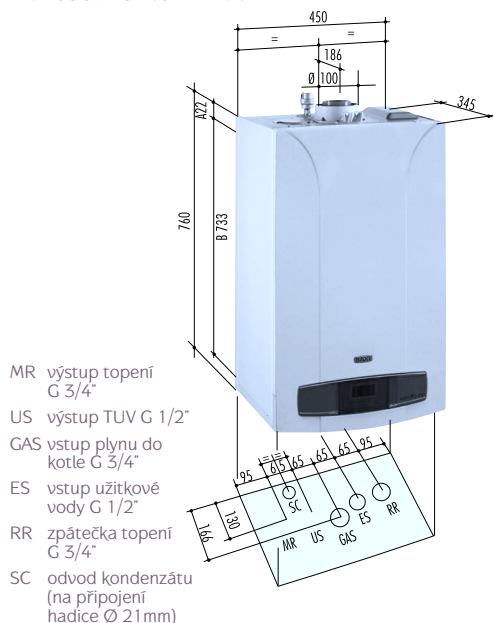
Tepelná regulace

- Zabudovaná ekvitermní regulace (po připojení vnější sondy dodávané jako příslušenství na objednávku)
- Příprava na připojení smíšených systémů
- Příprava pro instalaci do kaskády
- Funkce programování teploty topení a TUV přímo z ovládacího panelu kotle
- Možnost připojení spojitě ekvitermně prostorové regulace

Kontrolní a bezpečnostní prvky

- Bezpečnostní termostat přehřátí primárního výměníku
- Hydraulický tlakový spínač, který zablokuje přívod plynu v případě nedostatku vody nebo zablokovaného čerpadla
- Spalinový termostat
- Kontrola teploty pomocí sond NTC
- Funkce proti zamrznutí
- Elektronický teploměr
- Manometr pro okruh vytápění

PŘIPOJOVACÍ ROZMĚRY:



LUNA³ SYSTEM HT



Vytápění + možnost připojení externího zásobníku

		1.180 MP	1.240 MP	1.330 MP
Jmenovitý tepelný příkon topení	kW	17,4	24,7	34
Jmenovitý tepelný výkon topení 80/60 °C	kW	16,9	24	33
Jmenovitý tepelný výkon topení 50/30 °C	kW	18,3	25,9	35,8
Minimální tepelný výkon topení 80/60 °C	kW	4,2	6,8	9,4
Minimální tepelný výkon topení 50/30 °C	kW	4,5	7,4	10,2

Energetická účinnost (92/42/CEE)	-	★★★★	★★★★	★★★★
Průměrná účinnost (DIN 4702-T8)	%	109,8	109,8	109,8
Jmenovitá účinnost 80/60 °C	%	97,4	97,6	97,3
Jmenovitá účinnost 50/30 °C	%	105,1	105,1	105,1
Účinnost při 30% výkonu	%	107,5	107,5	107,6
Třída NOx (EN 483)	-	5	5	5
Minimální provozní teplota	°C	-5	-5	-5
Objem/plnicí přetlak expanzní nádoby	l/bar	8/0,5	8/0,5	10/0,5
Rozsah regulace topné vody	°C	25/80	25/80	25/80
Rozsah regulace TUV	°C	35/60	35/60	35/60

Maximální přetlak okruhu topení	bar	3	3	3
Maximální délka vedení koaxiálního odkouření Ø 60/100 mm	m	10	10	10
Maximální délka vedení děleného odkouření Ø 80 mm	m	80	80	80
Maximální hmotnostní průtok spalin	kg/s	0,002	0,012	0,016
Minimální hmotnostní průtok spalin	kg/s	0,002	0,003	0,005
Maximální teplota spalin	°C	74	73	76

Rozměry (v. x š. x hl.)	mm	760x450x345	760x450x345	760x450x345
Hmotnost	kg	44	45	46
Druh plynu		Metan/LPG	Metan/LPG	Metan/LPG
Elektrický příkon	W	145	150	155
Elektrické krytí	-	IPX5D	IPX5D	IPX5D

ZÁKLADNÍ KOMPLEXNÍ TEPELNĚ TECHNICKÉ POSOUZENÍ STAVEBNÍ KONSTRUKCE

podle ČSN EN ISO 13788, ČSN EN ISO 6946, ČSN 730540 a STN 730540

Teplo 2010

Název úlohy : **obvodová stěna**

Zpracovatel : Martina Běličková

Zakázka :

Datum : 1.5.2011

KONTROLNÍ TISK VSTUPNÍCH DAT :

Typ hodnocené konstrukce : Stěna
Korekce součinitele prostupu dU : 0.007 W/m2K

Skladba konstrukce (od interiéru) :

Číslo	Název	D[m]	L[W/mK]	C[J/kgK]	Ro[kg/m3]	Mi[-]	Ma[kg/m2]
1	Porotherm Univ	0.0150	0.8000	840.0	1450.0	14.0	0.0000
2	Porotherm 30 C	0.3000	0.1800	1000.0	830.0	5.0	0.0000
3	Rigips GreyWal	0.1800	0.0330	1270.0	17.0	30.0	0.0000
4	Baumit silikát	0.0200	0.7000	920.0	1700.0	37.0	0.0000

Okrajové podmínky výpočtu :

Tepelný odpor při přestupu tepla v interiéru Rsi : 0.13 m2K/W
dtto pro výpočet kondenzace a povrch. teplot Rsi : 0.25 m2K/W
Tepelný odpor při přestupu tepla v exteriéru Rse : 0.04 m2K/W
dtto pro výpočet kondenzace a povrch. teplot Rse : 0.04 m2K/W

Návrhová venkovní teplota Te : -15.0 C
Návrhová teplota vnitřního vzduchu Tai : 20.3 C
Návrhová relativní vlhkost venkovního vzduchu RHe : 84.0 %
Návrhová relativní vlhkost vnitřního vzduchu RHi : 55.0 %

Měsíc	Délka[dny]	Tai[C]	RHi[%]	Pi[Pa]	Te[C]	RHe[%]	Pe[Pa]
1	31	21.3	31.7	802.6	-2.4	81.2	406.1
2	28	21.3	34.0	860.8	-0.7	80.7	465.0
3	31	21.3	38.0	962.1	3.1	79.5	606.4
4	30	21.3	44.3	1121.6	8.1	77.3	834.5
5	31	21.3	52.8	1336.8	13.1	74.2	1118.0
6	30	21.3	59.4	1503.9	16.3	71.6	1326.3
7	31	21.3	62.4	1579.8	17.7	70.2	1421.0
8	31	21.3	61.0	1544.4	17.1	70.8	1379.9
9	30	21.3	53.6	1357.0	13.5	73.9	1143.0
10	31	21.3	45.5	1151.9	8.9	76.8	875.3
11	30	21.3	38.6	977.3	3.7	79.2	630.3
12	31	21.3	34.3	868.4	-0.5	80.7	472.8

Pro vnitřní prostředí byla uplatněna přírážka k vnitřní relativní vlhkosti : 5.0 %
Výchozí měsíc výpočtu bilance se stanovuje výpočtem dle ČSN EN ISO 13788.
Počet hodnocených let : 1

TISK VÝSLEDKŮ VYŠETŘOVÁNÍ :

Tepelný odpor a součinitel prostupu tepla dle ČSN EN ISO 6946:

Tepelný odpor konstrukce R : 6.81 m2K/W
Součinitel prostupu tepla konstrukce U : 0.143 W/m2K

Součinitel prostupu zabudované kce U_{kc} : 0.16 / 0.19 / 0.24 / 0.34 W/m²K
 Uvedené orientační hodnoty platí pro různou kvalitu řešení tep. mostů vyjádřenou přibližnou
 přírážkou dle poznámek k čl. B.9.2 v ČSN 730540-4.

Difuzní odpor konstrukce Z_{pT} : 4.2E+0010 m/s
 Teplotní útlum konstrukce N_{y^*} : 1619.6
 Fázový posun teplotního kmitu Ψ_{s^*} : 17.7 h

Teplota vnitřního povrchu a teplotní faktor dle ČSN 730540 a ČSN EN ISO 13788:

Vnitřní povrchová teplota v návrhových podmínkách $T_{si,p}$: 19.06 C
 Teplotní faktor v návrhových podmínkách $f_{Rsi,p}$: 0.965

Číslo měsíce	Minimální požadované hodnoty při max. rel. vlhkosti na vnitřním povrchu:				Vypočtené hodnoty		
	----- 80% -----		----- 100% -----				
	$T_{si,m}[C]$	$f_{Rsi,m}$	$T_{si,m}[C]$	$f_{Rsi,m}$	$T_{si}[C]$	f_{Rsi}	$RH_{si}[\%]$
1	7.0	0.398	3.8	0.262	20.5	0.965	33.4
2	8.1	0.398	4.8	0.251	20.5	0.965	35.7
3	9.7	0.362	6.4	0.182	20.7	0.965	39.5
4	12.0	0.296	8.7	0.043	20.8	0.965	45.6
5	14.7	0.194	11.3	-----	21.0	0.965	53.7
6	16.5	0.046	13.1	-----	21.1	0.965	60.0
7	17.3	-----	13.8	-----	21.2	0.965	62.9
8	16.9	-----	13.5	-----	21.2	0.965	61.6
9	14.9	0.183	11.5	-----	21.0	0.965	54.5
10	12.4	0.283	9.1	0.013	20.9	0.965	46.7
11	9.9	0.354	6.6	0.167	20.7	0.965	40.1
12	8.2	0.398	4.9	0.250	20.5	0.965	36.0

Poznámka: RH_{si} je relativní vlhkost na vnitřním povrchu,
 T_{si} je vnitřní povrchová teplota a f_{Rsi} je teplotní faktor.

Difuze vodní páry v návrhových podmínkách a bilance vlhkosti dle ČSN 730540: (bez vlivu zabudované vlhkosti a sluneční radiace)

Průběh teplot a tlaků v návrhových okrajových podmínkách:

rozhraní:	i	1-2	2-3	3-4	e
tepl.[C]:	19.1	19.0	11.1	-14.7	-14.8
p [Pa]:	1309	1278	1054	249	138
p,sat [Pa]:	2212	2200	1324	170	168

Při venkovní návrhové teplotě dochází v konstrukci ke kondenzaci vodní páry.

Kond.zóna číslo	Hranice kondenzační zóny levá [m]	pravá [m]	Kondenzující množství vodní páry [kg/m ² s]
1	0.4201	0.4950	2.730E-0008

Celoroční bilance vlhkosti:

Množství zkondenzované vodní páry $M_{c,a}$: 0.040 kg/m²,rok

Množství vypařitelné vodní páry $M_{ev,a}$: 2.309 kg/m²,rok

Ke kondenzaci dochází při venkovní teplotě nižší než 0.0 C.

Bilance zkondenzované a vypařené vlhkosti dle ČSN EN ISO 13788:

Roční cyklus č. 1

V konstrukci nedochází během modelového roku ke kondenzaci.

Poznámka: Hodnocení difuze vodní páry bylo provedeno pro předpoklad 1D šíření vodní páry
 převažující skladbou konstrukce. Pro konstrukce s výraznými systematickými tepelnými mosty
 je výsledek výpočtu jen orientační. Přesnější výsledky lze získat s pomocí 2D analýzy.

STOP, Teplo 2010

VYHODNOCENÍ VÝSLEDKŮ PODLE KRITÉRIÍ ČSN 730540-2 (2007)

Název konstrukce: obvodová stěna

Rekapitulace vstupních dat

Návrhová vnitřní teplota T_i : 20,0 C
Návrhová venkovní teplota T_{ae} : -15,0 C
Teplota na vnější straně T_e : -15,0 C
Návrhová teplota vnitřního vzduchu T_{ai} : 20,3 C
Relativní vlhkost v interiéru RH_i: 50,0 % (+5,0%)

Skladba konstrukce

Číslo	Název vrstvy	d [m]	Lambda [W/mK]	Mi [-]
1	Porotherm Universal	0,015	0,800	14,0
2	Porotherm 30 CB	0,300	0,180	5,0
3	Rigips GreyWall 033	0,180	0,033	30,0
4	Baumit silikátová omítka (Sili	0,020	0,700	37,0

I. Požadavek na teplotní faktor (čl. 5.1 v ČSN 730540-2)

Požadavek: $f_{Rsi,N} = f_{Rsi,cr} + \Delta F = 0,790 + 0,015 = 0,805$

Vypočtená průměrná hodnota: $f_{Rsi,m} = 0,965$

Kritický teplotní faktor $f_{Rsi,cr}$ byl stanoven pro maximální přípustnou vlhkost na vnitřním povrchu 80% (kritérium vyloučení vzniku plísní).

Průměrná hodnota $f_{Rsi,m}$ (resp. maximální hodnota při hodnocení skladby mimo tepelné mosty a vazby) není nikdy minimální hodnotou ve všech místech konstrukce. Nelze s ní proto prokazovat plnění požadavku na minimální povrchové teploty zabudované konstrukce včetně tepelných mostů a vazeb. Její převýšení nad požadavkem naznačuje pouze možnosti plnění požadavku v místě tepelného mostu či tepelné vazby.

II. Požadavek na součinitel prostupu tepla (čl. 5.2 v ČSN 730540-2)

Požadavek: $U_N = 0,38 \text{ W/m}^2\text{K}$

Vypočtená hodnota: $U = 0,14 \text{ W/m}^2\text{K}$

$U < U_N$... POŽADAVEK JE SPLNĚN.

Vypočtený součinitel prostupu tepla musí zahrnovat vliv systematických tepelných mostů (např. krokví v zateplené šikmé střeše).

III. Požadavky na šíření vlhkosti konstrukcí (čl. 6.1 a 6.2 v ČSN 730540-2)

Požadavky:

1. Kondenzace vodní páry nesmí ohrozit funkci konstrukce.
2. Roční množství kondenzátu musí být nižší než roční kapacita odparu.
3. Roční množství kondenzátu $M_{c,a}$ musí být nižší než 0,1 kg/m².rok, nebo 3% plošné hmotnosti materiálu (nižší z hodnot).

Limit pro max. množství kondenzátu odvozený z min. plošné hmotnosti materiálu v kondenzační zóně činí: 0,092 kg/m².rok
(materiál: Rigips GreyWall 033).

Dále bude použit limit pro max. množství kondenzátu: 0,092 kg/m².rok

Vypočtené hodnoty: V kci dochází při venkovní návrhové teplotě ke kondenzaci.

Roční množství zkondenzované vodní páry $M_{c,a} = 0,0400 \text{ kg/m}^2\text{.rok}$

Roční množství odpařitelné vodní páry $M_{ev,a} = 2,3092 \text{ kg/m}^2\text{.rok}$

Vyhodnocení 1. požadavku musí provést projektant.

$M_{c,a} < M_{ev,a}$... 2. POŽADAVEK JE SPLNĚN.

$M_{c,a} < M_{c,N}$... 3. POŽADAVEK JE SPLNĚN.

ZÁKLADNÍ KOMPLEXNÍ TEPELNĚ TECHNICKÉ POSOUZENÍ STAVEBNÍ KONSTRUKCE

podle ČSN EN ISO 13788, ČSN EN ISO 6946, ČSN 730540 a STN 730540

Teplo 2010

Název úlohy : **střešní konstrukce**
Zpracovatel : Martina Bělíčková
Zakázka :
Datum : 1.5.2011

KONTROLNÍ TISK VSTUPNÍCH DAT :

Typ hodnocené konstrukce : Strop, střecha - tepelný tok zdola
Korekce součinitele prostupu dU : 0.000 W/m²K

Skladba konstrukce (od interiéru) :

Číslo	Název	D[m]	L[W/mK]	C[J/kgK]	Ro[kg/m ³]	Mi[-]	Ma[kg/m ²]
1	OSB desky	0.0250	0.1300	1700.0	650.0	50.0	0.0000
2	Pluvitec Maxit	0.0040	0.2100	1460.0	1230.0	200000.0	0.0000
3	Rigips EPS 100	0.2500	0.0370	1270.0	20.0	70.0	0.0000
4	Ursa SECO 3000	0.0005	0.3500	1470.0	210.0	40.0	0.0000
5	Alkorplan 35 1	0.0040	0.1600	960.0	1300.0	20000.0	0.0000

Okrajové podmínky výpočtu :

Tepelný odpor při přestupu tepla v interiéru Rsi : 0.10 m²K/W
dtto pro výpočet kondenzace a povrch. teplot Rsi : 0.25 m²K/W
Tepelný odpor při přestupu tepla v exteriéru Rse : 0.04 m²K/W
dtto pro výpočet kondenzace a povrch. teplot Rse : 0.04 m²K/W

Návrhová venkovní teplota Te : -15.0 C
Návrhová teplota vnitřního vzduchu Tai : 20.3 C
Návrhová relativní vlhkost venkovního vzduchu RHe : 84.0 %
Návrhová relativní vlhkost vnitřního vzduchu RHi : 55.0 %

Měsíc	Délka[dny]	Tai[C]	RHi[%]	Pi[Pa]	Te[C]	RHe[%]	Pe[Pa]
1	31	21.3	31.7	802.6	-2.4	81.2	406.1
2	28	21.3	34.0	860.8	-0.7	80.7	465.0
3	31	21.3	38.0	962.1	3.1	79.5	606.4
4	30	21.3	44.3	1121.6	8.1	77.3	834.5
5	31	21.3	52.8	1336.8	13.1	74.2	1118.0
6	30	21.3	59.4	1503.9	16.3	71.6	1326.3
7	31	21.3	62.4	1579.8	17.7	70.2	1421.0
8	31	21.3	61.0	1544.4	17.1	70.8	1379.9
9	30	21.3	53.6	1357.0	13.5	73.9	1143.0
10	31	21.3	45.5	1151.9	8.9	76.8	875.3
11	30	21.3	38.6	977.3	3.7	79.2	630.3
12	31	21.3	34.3	868.4	-0.5	80.7	472.8

Pro vnitřní prostředí byla uplatněna přírážka k vnitřní relativní vlhkosti : 5.0 %
Výchozí měsíc výpočtu bilance se stanovuje výpočtem dle ČSN EN ISO 13788.
Počet hodnocených let : 1

TISK VÝSLEDKŮ VYŠETŘOVÁNÍ :

Tepelný odpor a součinitel prostupu tepla dle ČSN EN ISO 6946:

Tepelný odpor konstrukce R : 7.81 m²K/W
Součinitel prostupu tepla konstrukce U : 0.126 W/m²K

Součinitel prostupu zabudované kce U_{kc} : 0.15 / 0.18 / 0.23 / 0.33 W/m²K
 Uvedené orientační hodnoty platí pro různou kvalitu řešení tep. mostů vyjádřenou přibližnou přírážkou dle poznámek k čl. B.9.2 v ČSN 730540-4.

Difuzní odpor konstrukce Z_{pT} : 4.8E+0012 m/s
 Teplotní útlum konstrukce N_{y^*} : 97.6
 Fázový posun teplotního kmitu Ψ_{s^*} : 4.6 h

Teplota vnitřního povrchu a teplotní faktor dle ČSN 730540 a ČSN EN ISO 13788:

Vnitřní povrchová teplota v návrhových podmínkách $T_{si,p}$: 19.21 C
 Teplotní faktor v návrhových podmínkách $f_{Rsi,p}$: 0.969

Číslo měsíce	Minimální požadované hodnoty při max. rel. vlhkosti na vnitřním povrchu:				Vypočtené hodnoty		
	----- 80% -----		----- 100% -----				
	$T_{si,m}[C]$	$f_{Rsi,m}$	$T_{si,m}[C]$	$f_{Rsi,m}$	$T_{si}[C]$	f_{Rsi}	$RH_{si}[\%]$
1	7.0	0.398	3.8	0.262	20.6	0.969	33.2
2	8.1	0.398	4.8	0.251	20.6	0.969	35.4
3	9.7	0.362	6.4	0.182	20.7	0.969	39.3
4	12.0	0.296	8.7	0.043	20.9	0.969	45.4
5	14.7	0.194	11.3	-----	21.0	0.969	53.6
6	16.5	0.046	13.1	-----	21.1	0.969	60.0
7	17.3	-----	13.8	-----	21.2	0.969	62.8
8	16.9	-----	13.5	-----	21.2	0.969	61.5
9	14.9	0.183	11.5	-----	21.1	0.969	54.4
10	12.4	0.283	9.1	0.013	20.9	0.969	46.6
11	9.9	0.354	6.6	0.167	20.8	0.969	39.9
12	8.2	0.398	4.9	0.250	20.6	0.969	35.7

Poznámka: RH_{si} je relativní vlhkost na vnitřním povrchu,
 T_{si} je vnitřní povrchová teplota a f_{Rsi} je teplotní faktor.

Difuze vodní páry v návrhových podmínkách a bilance vlhkosti dle ČSN 730540: (bez vlivu zabudované vlhkosti a sluneční radiace)

Průběh teplot a tlaků v návrhových okrajových podmínkách:

rozhraní:	i	1-2	2-3	3-4	4-5	e
tepl.[C]:	19.2	18.4	18.3	-14.7	-14.7	-14.8
p [Pa]:	1309	1308	268	242	242	138
p,sat [Pa]:	2225	2111	2101	169	169	167

Při venkovní návrhové teplotě dochází v konstrukci ke kondenzaci vodní páry.

Kond.zóna číslo	Hranice kondenzační zóny levá [m]	pravá [m]	Kondenzující množství vodní páry [kg/m ² s]
1	0.3095	0.3095	2.010E-0010

Celoroční bilance vlhkosti:

Množství zkondenzované vodní páry $M_{c,a}$: 0.000 kg/m²,rok

Množství vypařitelné vodní páry $M_{ev,a}$: 0.023 kg/m²,rok

Ke kondenzaci dochází při venkovní teplotě nižší než 0.0 C.

Bilance zkondenzované a vypařené vlhkosti dle ČSN EN ISO 13788:

Roční cyklus č. 1

V konstrukci nedochází během modelového roku ke kondenzaci.

Poznámka: Hodnocení difuze vodní páry bylo provedeno pro předpoklad 1D šíření vodní páry převažující skladbou konstrukce. Pro konstrukce s výraznými systematickými tepelnými mosty je výsledek výpočtu jen orientační. Přesnější výsledky lze získat s pomocí 2D analýzy.

STOP, Teplo 2010

VYHODNOCENÍ VÝSLEDKŮ PODLE KRITÉRIÍ ČSN 730540-2 (2007)

Název konstrukce: střešní konstrukce

Rekapitulace vstupních dat

Návrhová vnitřní teplota T_i : 20,0 C
Návrhová venkovní teplota T_{ae} : -15,0 C
Teplota na vnější straně T_e : -15,0 C
Návrhová teplota vnitřního vzduchu T_{ai} : 20,3 C
Relativní vlhkost v interiéru RH_i: 50,0 % (+5,0%)

Skladba konstrukce

Číslo	Název vrstvy	d [m]	Lambda [W/mK]	Mi [-]
1	OSB desky	0,025	0,130	50,0
2	Pluvitec Maxitech Bar. Vapore	0,004	0,210	200000,0
3	Rigips EPS 100 S Stabil (2)	0,250	0,037	70,0
4	Ursa SECO 3000	0,0005	0,350	40,0
5	Alkorplan 35 177	0,004	0,160	20000,0

I. Požadavek na teplotní faktor (čl. 5.1 v ČSN 730540-2)

Požadavek: $f_{Rsi,N} = f_{Rsi,cr} + \Delta F = 0,790 + 0,030 = 0,820$

Vypočtená průměrná hodnota: $f_{Rsi,m} = 0,969$

Kritický teplotní faktor $f_{Rsi,cr}$ byl stanoven pro maximální přípustnou vlhkost na vnitřním povrchu 80% (kritérium vyloučení vzniku plísní).

Průměrná hodnota $f_{Rsi,m}$ (resp. maximální hodnota při hodnocení skladby mimo tepelné mosty a vazby) není nikdy minimální hodnotou ve všech místech konstrukce. Nelze s ní proto prokazovat plnění požadavku na minimální povrchové teploty zabudované konstrukce včetně tepelných mostů a vazeb. Její převýšení nad požadavkem naznačuje pouze možnosti plnění požadavku v místě tepelného mostu či tepelné vazby.

II. Požadavek na součinitel prostupu tepla (čl. 5.2 v ČSN 730540-2)

Požadavek: $U_N = 0,24 \text{ W/m}^2\text{K}$

Vypočtená hodnota: $U = 0,13 \text{ W/m}^2\text{K}$

$U < U_N$... POŽADAVEK JE SPLNĚN.

Vypočtený součinitel prostupu tepla musí zahrnovat vliv systematických tepelných mostů (např. kroků v zateplené šikmé střeše).

III. Požadavky na šíření vlhkosti konstrukcí (čl. 6.1 a 6.2 v ČSN 730540-2)

Požadavky:

1. Kondenzace vodní páry nesmí ohrozit funkci konstrukce.
2. Roční množství kondenzátu musí být nižší než roční kapacita odparu.
3. Roční množství kondenzátu $M_{c,a}$ musí být nižší než 0,1 kg/m².rok, nebo 3% plošné hmotnosti materiálu (nižší z hodnot).

Limit pro max. množství kondenzátu odvozený z min. plošné hmotnosti materiálu v kondenzační zóně činí: 0,003 kg/m².rok (materiál: Ursa SECO 3000).

Dále bude použit limit pro max. množství kondenzátu: 0,003 kg/m².rok

Vypočtené hodnoty: V kci dochází při venkovní návrhové teplotě ke kondenzaci.

Roční množství zkondenzované vodní páry $M_{c,a} = 0,0003 \text{ kg/m}^2\text{,rok}$

Roční množství odpařitelné vodní páry $M_{ev,a} = 0,0235 \text{ kg/m}^2\text{,rok}$

Vyhodnocení 1. požadavku musí provést projektant.

$M_{c,a} < M_{ev,a}$... 2. POŽADAVEK JE SPLNĚN.

$M_{c,a} < M_{c,N}$... 3. POŽADAVEK JE SPLNĚN.

ZÁKLADNÍ KOMPLEXNÍ TEPELNĚ TECHNICKÉ POSOUZENÍ STAVEBNÍ KONSTRUKCE

podle ČSN EN ISO 13788, ČSN EN ISO 6946, ČSN 730540 a STN 730540

Teplo 2010

Název úlohy : **podlaha na zemině-keramická dlažba**
Zpracovatel : Martina Bělíčková
Zakázka :
Datum : 19.4.2011

KONTROLNÍ TISK VSTUPNÍCH DAT :

Typ hodnocené konstrukce : Strop - tepelný tok shora
Korekce součinitele prostupu dU : 0.000 W/m²K

Skladba konstrukce (od interiéru) :

Číslo	Název	D[m]	L[W/mK]	C[J/kgK]	Ro[kg/m ³]	Mi[-]	Ma[kg/m ²]
1	Dlažba keramická	0.0110	1.0100	840.0	2000.0	200.0	0.0000
2	Stomix AlfaFOR	0.0040	0.7800	840.0	1750.0	45.0	0.0000
3	Potěr cementový	0.0600	1.1600	840.0	2000.0	19.0	0.0000
4	Rigips NeoFloo	0.1600	0.0310	1270.0	32.0	70.0	0.0000
5	Elastodek 40 S	0.0040	0.2100	1470.0	1200.0	50000.0	0.0000

Okrajové podmínky výpočtu :

Tepelný odpor při přestupu tepla v interiéru R_{si} : 0.17 m²K/W
dtto pro výpočet kondenzace a povrch. teplot R_{si} : 0.25 m²K/W
Tepelný odpor při přestupu tepla v exteriéru R_{se} : 0.04 m²K/W
dtto pro výpočet kondenzace a povrch. teplot R_{se} : 0.04 m²K/W

Návrhová venkovní teplota T_e : 5.0 °C
Návrhová teplota vnitřního vzduchu T_{ai} : 20.3 °C
Návrhová relativní vlhkost venkovního vzduchu R_{He} : 100.0 %
Návrhová relativní vlhkost vnitřního vzduchu R_{Hi} : 55.0 %

Měsíc	Délka[dny]	T _{ai} [°C]	R _{Hi} [%]	P _i [Pa]	T _e [°C]	R _{He} [%]	P _e [Pa]
1	31	21.3	31.7	802.6	-2.4	81.2	406.1
2	28	21.3	34.0	860.8	-0.7	80.7	465.0
3	31	21.3	38.0	962.1	3.1	79.5	606.4
4	30	21.3	44.3	1121.6	8.1	77.3	834.5
5	31	21.3	52.8	1336.8	13.1	74.2	1118.0
6	30	21.3	59.4	1503.9	16.3	71.6	1326.3
7	31	21.3	62.4	1579.8	17.7	70.2	1421.0
8	31	21.3	61.0	1544.4	17.1	70.8	1379.9
9	30	21.3	53.6	1357.0	13.5	73.9	1143.0
10	31	21.3	45.5	1151.9	8.9	76.8	875.3
11	30	21.3	38.6	977.3	3.7	79.2	630.3
12	31	21.3	34.3	868.4	-0.5	80.7	472.8

Pro vnitřní prostředí byla uplatněna přírážka k vnitřní relativní vlhkosti : 5.0 %
Výchozí měsíc výpočtu bilance se stanovuje výpočtem dle ČSN EN ISO 13788.
Počet hodnocených let : 1

TISK VÝSLEDKŮ VYŠETŘOVÁNÍ :

Tepelný odpor a součinitel prostupu tepla dle ČSN EN ISO 6946:

Tepelný odpor konstrukce R : 5.57 m²K/W
Součinitel prostupu tepla konstrukce U : 0.173 W/m²K

Součinitel prostupu zabudované kce U_{kc} : 0.19 / 0.22 / 0.27 / 0.37 W/m²K
 Uvedené orientační hodnoty platí pro různou kvalitu řešení tep. mostů vyjádřenou přibližnou
 přírážkou dle poznámek k čl. B.9.2 v ČSN 730540-4.

Difuzní odpor konstrukce Z_{pT} : 1.1E+0012 m/s
 Teplotní útlum konstrukce N_y^* : 71.5
 Fázový posun teplotního kmitu Ψ_i^* : 6.2 h

Teplota vnitřního povrchu a teplotní faktor dle ČSN 730540 a ČSN EN ISO 13788:

Vnitřní povrchová teplota v návrhových podmínkách $T_{si,p}$: 19.65 C
 Teplotní faktor v návrhových podmínkách $f_{Rsi,p}$: 0.957

Číslo měsíce	Minimální požadované hodnoty při max. rel. vlhkosti na vnitřním povrchu:				Vypočtené hodnoty		
	----- 80% -----		----- 100% -----				
	$T_{si,m}[C]$	$f_{Rsi,m}$	$T_{si,m}[C]$	$f_{Rsi,m}$	$T_{si}[C]$	f_{Rsi}	$RH_{si}[\%]$
1	7.0	0.398	3.8	0.262	20.3	0.957	33.7
2	8.1	0.398	4.8	0.251	20.4	0.957	36.0
3	9.7	0.362	6.4	0.182	20.5	0.957	39.9
4	12.0	0.296	8.7	0.043	20.7	0.957	45.9
5	14.7	0.194	11.3	-----	21.0	0.957	53.9
6	16.5	0.046	13.1	-----	21.1	0.957	60.2
7	17.3	-----	13.8	-----	21.1	0.957	63.0
8	16.9	-----	13.5	-----	21.1	0.957	61.7
9	14.9	0.183	11.5	-----	21.0	0.957	54.7
10	12.4	0.283	9.1	0.013	20.8	0.957	47.0
11	9.9	0.354	6.6	0.167	20.5	0.957	40.4
12	8.2	0.398	4.9	0.250	20.4	0.957	36.3

Poznámka: RH_{si} je relativní vlhkost na vnitřním povrchu,
 T_{si} je vnitřní povrchová teplota a f_{Rsi} je teplotní faktor.

Difuze vodní páry v návrhových podmínkách a bilance vlhkosti dle ČSN 730540: **(bez vlivu zabudované vlhkosti a sluneční radiace)**

Průběh teplot a tlaků v návrhových okrajových podmínkách:

rozhraní:	i	1-2	2-3	3-4	4-5	e
tepl.[C]:	19.6	19.6	19.6	19.5	5.2	5.1
p [Pa]:	1309	1305	1305	1302	1278	872
p,sat [Pa]:	2286	2282	2280	2261	881	878

Při venkovní návrhové teplotě dochází v konstrukci ke kondenzaci vodní páry.

Kond.zóna číslo	Hranice kondenzační zóny levá [m]	pravá [m]	Kondenzující množství vodní páry [kg/m ² s]
1	0.2450	0.2450	5.543E-0009

Celoroční bilance vlhkosti:

Množství zkondenzované vodní páry Mc,a : 0.034 kg/m²,rok

Množství vypařitelné vodní páry Mev,a : 0.096 kg/m²,rok

Ke kondenzaci dochází při venkovní teplotě nižší než 15.0 C.

Pozn.: Vypočtená celoroční bilance má pouze informativní charakter,
 protože výchozí vnější teplota nebyla zadána v rozmezí od -10 do -21 C.
 Uvedený výsledek byl vypočten za předpokladu, že se konstrukce nachází
 v teplotní oblasti -15 C.

Bilance zkondenzované a vypařené vlhkosti dle ČSN EN ISO 13788:

Roční cyklus č. 1

V konstrukci dochází během modelového roku ke kondenzaci.

Kondenzační zóna č. 1

Měsíc	Hranice kondenzační zóny levá [m]	pravá	Akt.kond./vypař. Gc [kg/m2s]	Akumul.vlhkost Ma [kg/m2]
11	0.2450	0.2450	2.05E-0009	0.0053
12	0.2450	0.2450	3.40E-0009	0.0144
1	0.2450	0.2450	3.69E-0009	0.0243
2	0.2450	0.2450	3.43E-0009	0.0326
3	0.2450	0.2450	2.29E-0009	0.0387
4	0.2450	0.2450	1.63E-0010	0.0392
5	0.2450	0.2450	-2.71E-0009	0.0319
6	0.2450	0.2450	-5.13E-0009	0.0186
7	0.2450	0.2450	-6.43E-0009	0.0014
8	---	---	-5.89E-0009	0.0000
9	---	---	---	---
10	---	---	---	---
Maximální množství kondenzátu Mc,a:			0.0392 kg/m2	

Na konci modelového roku je zóna suchá (tj. $Mc,a < Mev,a$).

Poznámka: Hodnocení difuze vodní páry bylo provedeno pro předpoklad 1D šíření vodní páry převažující skladbou konstrukce. Pro konstrukce s výraznými systematickými tepelnými mosty je výsledek výpočtu jen orientační. Přesnější výsledky lze získat s pomocí 2D analýzy.

STOP, Teplo 2010

VYHODNOCENÍ VÝSLEDKŮ PODLE KRITÉRIÍ ČSN 730540-2 (2007)

Název konstrukce: podlaha na zemině-keramická dlažba

Rekapitulace vstupních dat

Návrhová vnitřní teplota T_i : 20,0 C
Návrhová venkovní teplota T_{ae} : -15,0 C
Teplota na vnější straně T_e : 5,0 C
Návrhová teplota vnitřního vzduchu T_{ai} : 20,3 C
Relativní vlhkost v interiéru RH_i : 50,0 % (+5,0%)

Skladba konstrukce

Číslo	Název vrstvy	d [m]	Lambda [W/mK]	Mi [-]
1	Dlažba keramická	0,011	1,010	200,0
2	Stomix AlfaFORM SCE	0,004	0,780	45,0
3	Potěr cementový	0,060	1,160	19,0
4	Rigips NeoFloor 031	0,160	0,031	70,0
5	Elastodek 40 Standard Mineral	0,004	0,210	50000,0

I. Požadavek na teplotní faktor (čl. 5.1 v ČSN 730540-2)

Požadavek: $f_{Rsi,N} = f_{Rsi,cr} + \Delta F = 0,517 + 0,015 = 0,532$
Vypočtená průměrná hodnota: $f_{Rsi,m} = 0,957$

Kritický teplotní faktor $f_{Rsi,cr}$ byl stanoven pro maximální přípustnou vlhkost na vnitřním povrchu 80% (kritérium vyloučení vzniku plísní).

Průměrná hodnota $f_{Rsi,m}$ (resp. maximální hodnota při hodnocení skladby mimo tepelné mosty a vazby) není nikdy minimální hodnotou ve všech místech konstrukce. Nelze s ní proto prokazovat plnění požadavku na minimální povrchové teploty zabudované konstrukce včetně tepelných mostů a vazeb. Její převýšení nad požadavkem naznačuje pouze možnosti plnění požadavku v místě tepelného mostu či tepelné vazby.

II. Požadavek na součinitel prostupu tepla (čl. 5.2 v ČSN 730540-2)

Požadavek: $U_N = 0,38 \text{ W/m}^2\text{K}$
Vypočtená hodnota: $U = 0,17 \text{ W/m}^2\text{K}$

$U < U_N$... POŽADAVEK JE SPLNĚN.

Vypočtený součinitel prostupu tepla musí zahrnovat vliv systematických tepelných mostů (např. krokví v zateplené šikmé střeše).

III. Požadavky na šíření vlhkosti konstrukcí (čl. 6.1 a 6.2 v ČSN 730540-2)

Požadavky:

- Kondenzace vodní páry nesmí ohrozit funkci konstrukce.
- Roční množství kondenzátu musí být nižší než roční kapacita odparu.
- Roční množství kondenzátu Mc,a musí být nižší než 0,1 kg/m2.rok, nebo 3% plošné hmotnosti materiálu (nižší z hodnot).

Limit pro max. množství kondenzátu odvozený z min. plošné hmotnosti materiálu v kondenzační zóně činí:

zóna č. 1: 0,144 kg/m²,rok (materiál: Elastodek 40 Standard Mineral).

Dále bude použit limit pro max. množství kondenzátu: 0,100 kg/m²,rok

Vypočtené hodnoty: V kci dochází při venkovní návrhové teplotě ke kondenzaci.

V konstrukci dochází během modelového roku ke kondenzaci.

Kond.zóna č. 1: Max. množství akumul. vlhkosti $M_{c,a} = 0,0392 \text{ kg/m}^2$

Na konci modelového roku je zóna suchá.

Vyhodnocení 1. požadavku musí provést projektant.

$M_{a,vysl} = 0 \text{ kg/m}^2$... 2. POŽADAVEK JE SPLNĚN.

$M_{c,a} < M_{c,N}$... 3. POŽADAVEK JE SPLNĚN.

DVOUROZMĚRNÉ STACIONÁRNÍ POLE TEPLOT A ČÁSTEČNÝCH TLAKŮ VODNÍ PÁRY

podle ČSN EN ISO 10211-1 a ČSN 730540 - MKP/FEM model

Area 2010

Název úlohy : **strop-stěna**

Varianta

Zpracovatel : Martina Bělíčková

Zakázka :

Datum : 8.5.2011

KONTROLNÍ TISK VSTUPNÍCH DAT :

Základní parametry úlohy :

Parametry pro výpočet teplotního faktoru:

Teplota vzduchu v exteriéru: -15.0 C

Teplota vzduchu v interiéru: 20.3 C

Parametry charakterizující rozsah úlohy:

Počet svislých os: 83

Počet vodorovných os: 91

Počet prvků: 14760

Počet uzlových bodů: 7553

Souřadnice os sítě - osa x (m) :

0.00000	0.02250	0.04500	0.06750	0.09000	0.11250	0.13500	0.15750	0.18000	0.20500
0.23000	0.26125	0.29250	0.32375	0.35500	0.38625	0.41750	0.44875	0.48000	0.50734
0.53469	0.56203	0.58938	0.61672	0.64406	0.67141	0.69875	0.72609	0.75344	0.78078
0.80813	0.83547	0.86281	0.89016	0.91750	0.94484	0.97219	0.99953	1.02688	1.05422
1.08156	1.10891	1.13625	1.16359	1.19094	1.21828	1.24563	1.27297	1.30031	1.32766
1.35500	1.38234	1.40969	1.43703	1.46438	1.49172	1.51906	1.54641	1.57375	1.60109
1.62844	1.65578	1.68313	1.71047	1.73781	1.76516	1.79250	1.81984	1.84719	1.87453
1.90188	1.92922	1.95656	1.98391	2.01125	2.03859	2.06594	2.09328	2.12063	2.14797
2.17531	2.20266	2.23000							

Souřadnice os sítě - osa y (m) :

0.00000	0.03563	0.07125	0.10688	0.14250	0.17813	0.21375	0.24938	0.28500	0.32063
0.35625	0.39188	0.42750	0.46313	0.49875	0.53438	0.57000	0.60563	0.64125	0.67688
0.71250	0.74813	0.78375	0.81938	0.85500	0.89063	0.92625	0.96188	0.99750	1.03313
1.06875	1.10438	1.14000	1.17750	1.21500	1.25250	1.29000	1.32750	1.36500	1.40250
1.44000	1.48813	1.53625	1.58438	1.63250	1.67125	1.71000	1.73000	1.75000	1.76000
1.77250	1.78500	1.79750	1.80375	1.81000	1.81500	1.82066	1.82633	1.83766	1.86031
1.90563	1.95094	1.99625	2.04156	2.08688	2.13219	2.17750	2.22281	2.26813	2.31344
2.35875	2.40406	2.44938	2.49469	2.54000	2.58531	2.63063	2.67594	2.72125	2.76656
2.81188	2.85719	2.90250	2.94781	2.99313	3.03844	3.08375	3.12906	3.17438	3.21969
3.26500									

Zadané materiály :

č.	Název	LambdaX	LambdaY	MiX	MiY	X1	X2	Y1	Y2
1	Rigips GreyWall	0.033	0.033	30	30	1	9	1	91
2	Porotherm 30 CB	0.180	0.180	5.000	5.000	9	19	1	33
3	Baumit XPS-R	0.030	0.030	70	70	9	11	33	47
4	Železobeton 2	1.580	1.580	29	29	11	19	33	41
5	Železobeton 1	1.430	1.430	23	23	11	83	41	47
6	Porotherm 30 CB	0.180	0.180	5.000	5.000	9	19	47	91
7	Rockwool Stepro	0.043	0.043	3.000	3.000	19	83	47	50
8	Beton hutný 1	1.230	1.230	17	17	19	83	49	55
9	Koberec	0.065	0.065	6.000	6.000	19	83	55	56

Zadané okrajové podmínky a jejich rozmístění :

číslo	1.uzel	2.uzel	Teplota [C]	Rs [m2K/W]	Pd [kPa]	h,p [s/m]
1	1	91	-15.00	0.04	0.14	20.00
2	1694	7518	20.30	0.25	1.31	10.00
3	1694	1729	20.30	0.25	1.31	10.00
4	1679	7503	20.30	0.25	1.31	10.00
5	1671	1679	20.30	0.25	1.31	10.00
6	1639	1671	20.30	0.25	1.31	10.00

Pro výpočet šíření vodní páry byla uplatněna přírážka k vnitřní průměrné vlhkosti 5 %.

TISK VÝSLEDKŮ VYŠETŘOVÁNÍ :

NEJNIŽŠÍ POVRCHOVÉ TEPLOTY A HUSTOTY TEPELNÉHO TOKU:

Prostředí	T [C]	Rs [m2K/W]	R.H. [%]	Ts,min [C]	Tep.tok Q [W/m]	Propust. L [W/mK]
1	-15.0	0.04	84	-14.82	-15.73527	0.44576
2	20.3	0.25	50	18.70	15.73499	0.44575

Vysvětlivky:

T zadaná teplota v daném prostředí [C]
Rs zadaný odpor při přestupu tepla v daném prostředí [m2K/W]
R.H. zadaná relativní vlhkost v daném prostředí [%]
Ts,min minimální povrchová teplota v daném prostředí [C]
Tep.tok Q hustota tepelného toku z daného prostředí [W/m]
(hodnota je vztažena na 1m délky tepelného mostu, přičemž ztráta je kladná a zisk je záporný)
Propust. L tepelná propustnost mezi daným prostředím a okolím [W/mK]
(lze určit jen pro maximálně 2 prostředí; pro určité charakteristické výseky lze získat průměrný součinitel prostupu tepla vydělením hodnoty L šířkou hodnoceného výseku konstrukce)

NEJNIŽŠÍ POVRCHOVÉ TEPLOTY, TEPLOTNÍ FAKTORY A RIZIKO KONDENZACE:

Prostředí	Tw [C]	Ts,min [C]	f,Rsi [-]	KOND.	RH,max [%]	T,min [C]
1	-16.87	-14.82	0.995	ne	---	---
2	9.54	18.70	0.955	ne	---	---

Vysvětlivky:

Tw teplota rosného bodu v daném prostředí [C] - lze určit jen pro teploty do 100 C
Ts,min minimální povrchová teplota v daném prostředí [C]
f,Rsi teplotní faktor dle ČSN 730540, ČSN EN ISO 10211-1 a ČSN EN ISO 13788 [-]
[rozdíl minimální povrchové teploty a vnější teploty podělený rozdílem vnitřní (20.3 C) a vnější (-15.0 C) teploty - přesně lze určit jen pro max. 2 prostředí a pro rozdílnou vnitřní a vnější teplotu, program nicméně určuje orientační hodnoty i pro více prostředí, přičemž se uvažuje vnitřní teplota podle daného prostředí a konstantní vnější teplota Te = -15.0 C]
KOND. označuje vznik povrchové kondenzace
RH,max maximální možná relativní vlhkost při dané teplotě v daném prostředí, která zajistí odstranění povrchové kondenzace [%]
T,min minimální potřebná teplota při dané absolutní vlhkosti v daném prostředí, která zajistí odstranění povrchové kondenzace [C] - platí jen pro případ dvou prostředí

Poznámka: Zde uvedené vyhodnocení rizika kondenzace neodpovídá hodnocení ani podle ČSN 730540, ani podle ČSN EN ISO 13788 (neobsahuje bezpečnostní přírážky). Pro vyhodnocení výsledků podle těchto norem je nutné použít postup dle čl. 5.1 v ČSN 730540-2 či čl. 5 v ČSN EN ISO 13788.

ODHAD CHYBY VÝPOČTU:

Součet tepelných toků: -0.0003 W/m
Součet abs.hodnot tep.toků: 31.4703 W/m
Podíl: -0.0000
Podíl je menší než 0.001 - požadavek ČSN EN ISO 10211-1 je splněn.

TOKY DIFUNDUJÍCÍ VODNÍ PÁRY PŘI ZADANÝCH PODMÍNKÁCH:

Množství vstupující do konstrukce: 1.0E-0007 kg/m.s.
Množství vystupující z konstrukce: 7.3E-0008 kg/m.s.
Množství kondenzující vodní páry: 3.0E-0008 kg/m.s.

Poznámka: Uvedená množství jsou vztažena k 1 m výšky detailu a platí pro zadané okrajové podmínky.

Množství vodní páry vstupující do konstrukce bylo stanoveno pro povrchy se souč. přestupu vodní páry $10 \cdot 10^{-9}$ s/m. Množství vystupující z konstrukce pak pro povrchy se souč. přestupu vodní páry $20 \cdot 10^{-9}$ s/m. Ostatní povrchy se ve výpočtu neuplatnily.

STOP, Area 2010

vyhodnocení výsledků podle kritérií ČSN 730540-2 (2007)

Název úlohy: strop-stěna

Návrhová vnitřní teplota T_i = 20,00 C
Návrh. teplota vnitřního vzduchu T_{ai} = 20,30 C
Relativní vlhkost v interiéru F_{ii} = 50,00 %
Teplota na vnější straně T_e [C]: -15,00 C

I. Požadavek na teplotní faktor (čl. 5.1 v ČSN 730540-2)

Požadavek: $f_{Rsi,N} = f_{Rsi,cr} + \Delta F = 0,790 + 0,015 = 0,805$

Požadavek platí pro posouzení neprůsvitné konstrukce.

Vypočtená hodnota: $f_{Rsi} = 0,955$

Kritický teplotní faktor $f_{Rsi,cr}$ byl stanoven pro maximální přípustnou vlhkost na vnitřním povrchu 80% (kritérium vyloučení vzniku plísní).

$f_{Rsi} > f_{Rsi,N}$... POŽADAVEK JE SPLNĚN.

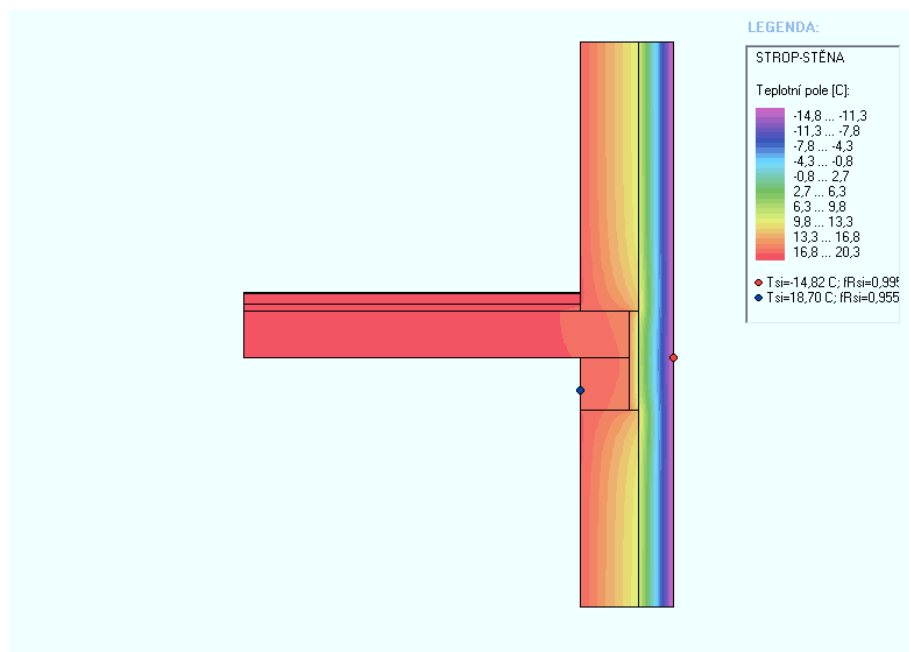
II. Požadavky na šíření vlhkosti konstrukcí (čl. 6.1 a 6.2 v ČSN 730540-2)

- Požadavky:
1. Kondenzace vodní páry nesmí ohrozit funkci konstrukce.
 2. Roční množství kondenzátu musí být nižší než roční kapacita odparu.
 3. Roční množství kondenzátu $M_{c,a}$ musí být nižší než 0,5 (0,1) kg/m².rok.

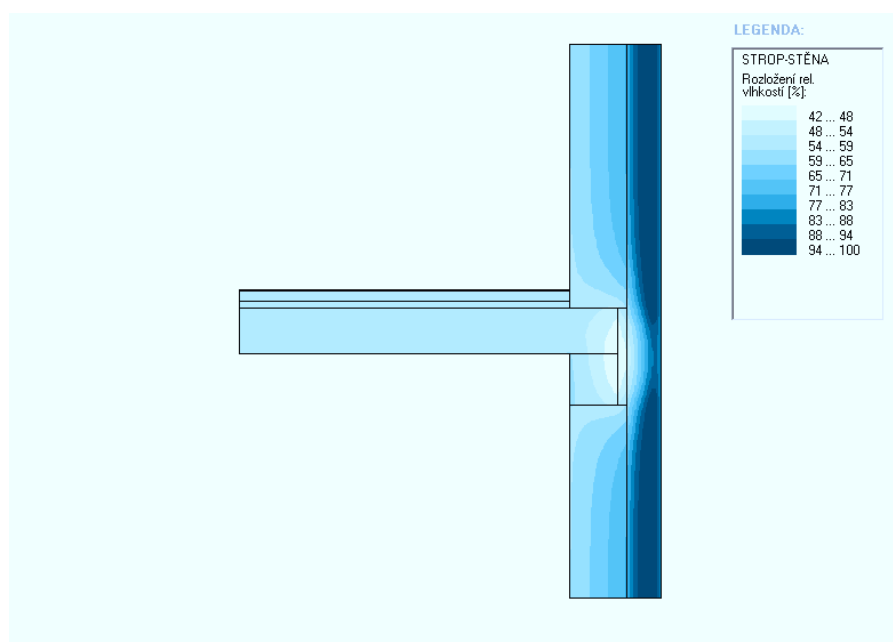
Vyhodnocení 1. požadavku musí provést projektant, např. na základě grafických výstupů programu.

Vyhodnocení 2. požadavku je ztíženo tím, že neexistuje žádná obecně uznávaná a normovaná metodika výpočtu celoroční bilance v podmínkách dvourozměrného vedení tepla a vodní páry. Orientačně lze použít výsledky dosažené metodikou programu AREA.

Třetí požadavek je určen pro posouzení skladeb konstrukcí při jednorozměrném vedení tepla a vodní páry - pro detaily se tedy nehodnotí.



Obr. Pole teplot



Obr. Relativní vlhkost

DVOUROZMĚRNÉ STACIONÁRNÍ POLE TEPLOT A ČÁSTEČNÝCH TLAKŮ VODNÍ PÁRY

podle ČSN EN ISO 10211-1 a ČSN 730540 - MKP/FEM model

Area 2010

Název úlohy : **kout obvodové stěny**

Varianta

Zpracovatel : Martina Bělíčková

Zakázka :

Datum : 30.9.2011

KONTROLNÍ TISK VSTUPNÍCH DAT :

Základní parametry úlohy :

Parametry pro výpočet teplotního faktoru:

Teplota vzduchu v exteriéru: -15.0 C

Teplota vzduchu v interiéru: 20.3 C

Parametry charakterizující rozsah úlohy:

Počet svislých os: 93

Počet vodorovných os: 93

Počet prvků: 16928

Počet uzlových bodů: 8649

Souřadnice os sítě - osa x (m) :

0.00000	0.02250	0.04500	0.06750	0.09000	0.11250	0.13500	0.15750	0.18000	0.19250
0.20500	0.21750	0.23000	0.24563	0.26125	0.27688	0.29250	0.30813	0.32375	0.33938
0.35500	0.37063	0.38625	0.40188	0.41750	0.43313	0.44875	0.46438	0.48000	0.49563
0.51125	0.52688	0.54250	0.55813	0.57375	0.58938	0.60500	0.62063	0.63625	0.65188
0.66750	0.68313	0.69875	0.71438	0.73000	0.74563	0.76125	0.77688	0.79250	0.80813
0.82375	0.83938	0.85500	0.87063	0.88625	0.90188	0.91750	0.93313	0.94875	0.96438
0.98000	0.99563	1.01125	1.02688	1.04250	1.05813	1.07375	1.08938	1.10500	1.12063
1.13625	1.15188	1.16750	1.18313	1.19875	1.21438	1.23000	1.24563	1.26125	1.27688
1.29250	1.30813	1.32375	1.33938	1.35500	1.37063	1.38625	1.40188	1.41750	1.43313
1.44875	1.46438	1.48000							

Souřadnice os sítě - osa y (m) :

0.00000	0.02250	0.04500	0.06750	0.09000	0.11250	0.13500	0.15750	0.18000	0.19250
0.20500	0.21750	0.23000	0.24563	0.26125	0.27688	0.29250	0.30813	0.32375	0.33938
0.35500	0.37063	0.38625	0.40188	0.41750	0.43313	0.44875	0.46438	0.48000	0.49563
0.51125	0.52688	0.54250	0.55813	0.57375	0.58938	0.60500	0.62063	0.63625	0.65188
0.66750	0.68313	0.69875	0.71438	0.73000	0.74563	0.76125	0.77688	0.79250	0.80813
0.82375	0.83938	0.85500	0.87063	0.88625	0.90188	0.91750	0.93313	0.94875	0.96438
0.98000	0.99563	1.01125	1.02688	1.04250	1.05813	1.07375	1.08938	1.10500	1.12063
1.13625	1.15188	1.16750	1.18313	1.19875	1.21438	1.23000	1.24563	1.26125	1.27688
1.29250	1.30813	1.32375	1.33938	1.35500	1.37063	1.38625	1.40188	1.41750	1.43313
1.44875	1.46438	1.48000							

Zadané materiály :

č.	Název	LambdaX	LambdaY	MiX	MiY	X1	X2	Y1	Y2
1	Rigips GreyWall	0.033	0.033	30	30	1	93	1	9
2	Rigips GreyWall	0.033	0.033	30	30	1	9	1	93
3	Austrotherm 70	0.030	0.030	200	200	9	29	9	13
4	Austrotherm 70	0.030	0.030	200	200	9	13	9	29
5	Železobeton 2	1.580	1.580	29	29	13	29	13	29
6	Porotherm 30 CB	0.180	0.180	5.000	5.000	29	93	9	29
7	Porotherm 30 CB	0.180	0.180	5.000	5.000	9	29	29	93

Zadané okrajové podmínky a jejich rozmístění :

číslo	1.uzel	2.uzel	Teplota [C]	Rs [m2K/W]	Pd [kPa]	h,p [s/m]
1	745	8557	-15.00	0.04	0.14	20.00
2	1	745	-15.00	0.04	0.14	20.00
3	1	9	-15.00	0.04	0.14	20.00
4	9	93	-15.00	0.04	0.14	20.00
5	2633	8585	20.30	0.25	1.31	10.00
6	2633	2697	20.30	0.25	1.31	10.00

Pro výpočet šíření vodní páry byla uplatněna přírážka k vnitřní průměrné vlhkosti 5 %.

TISK VÝSLEDKŮ VYŠETŘOVÁNÍ :

NEJNIŽŠÍ POVRCHOVÉ TEPLOTY A HUSTOTY TEPELNÉHO TOKU:

Prostředí	T [C]	Rs [m2K/W]	R.H. [%]	Ts,min [C]	Tep.tok Q [W/m]	Propust. L [W/mK]
1	-15.0	0.04	84	-15.00	-11.78573	0.33387
2	20.3	0.25	50	14.46	11.78598	0.33388

Vysvětlivky:

T zadaná teplota v daném prostředí [C]
Rs zadaný odpor při přestupu tepla v daném prostředí [m2K/W]
R.H. zadaná relativní vlhkost v daném prostředí [%]
Ts,min minimální povrchová teplota v daném prostředí [C]
Tep.tok Q hustota tepelného toku z daného prostředí [W/m]
(hodnota je vztažena na 1m délky tepelného mostu, přičemž ztráta je kladná a zisk je záporný)
Propust. L tepelná propustnost mezi daným prostředím a okolím [W/mK]
(lze určit jen pro maximálně 2 prostředí; pro určité charakteristické výseky lze získat průměrný součinitel prostupu tepla vydělením hodnoty L šířkou hodnoceného výseku konstrukce)

NEJNIŽŠÍ POVRCHOVÉ TEPLOTY, TEPLOTNÍ FAKTORY A RIZIKO KONDENZACE:

Prostředí	Tw [C]	Ts,min [C]	f,Rsi [-]	KOND.	RH,max [%]	T,min [C]
1	-16.87	-15.00	1.000	ne	---	---
2	9.54	14.46	0.834	ne	---	---

Vysvětlivky:

Tw teplota rosného bodu v daném prostředí [C] - lze určit jen pro teploty do 100 C
Ts,min minimální povrchová teplota v daném prostředí [C]
f,Rsi teplotní faktor dle ČSN 730540, ČSN EN ISO 10211-1 a ČSN EN ISO 13788 [-]
[rozdíl minimální povrchové teploty a vnější teploty podělený rozdílem vnitřní (20.3 C) a vnější (-15.0 C) teploty - přesně lze určit jen pro max. 2 prostředí a pro rozdílnou vnitřní a vnější teplotu, program nicméně určuje orientační hodnoty i pro více prostředí, přičemž se uvažuje vnitřní teplota podle daného prostředí a konstantní vnější teplota Te = -15.0 C]
KOND. označuje vznik povrchové kondenzace
RH,max maximální možná relativní vlhkost při dané teplotě v daném prostředí, která zajistí odstranění povrchové kondenzace [%]
T,min minimální potřebná teplota při dané absolutní vlhkosti v daném prostředí, která zajistí odstranění povrchové kondenzace [C] - platí jen pro případ dvou prostředí

Poznámka: Zde uvedené vyhodnocení rizika kondenzace neodpovídá hodnocení ani podle ČSN 730540, ani podle ČSN EN ISO 13788 (neobsahuje bezpečnostní přírážky). Pro vyhodnocení výsledků podle těchto norem je nutné použít postup dle čl. 5.1 v ČSN 730540-2 či čl. 5 v ČSN EN ISO 13788.

ODHAD CHYBY VÝPOČTU:

Součet tepelných toků: 0.0003 W/m
Součet abs.hodnot tep.toků: 23.5717 W/m
Podíl: 0.0000
Podíl je menší než 0.001 - požadavek ČSN EN ISO 10211-1 je splněn.

TOKY DIFUNDUJÍCÍ VODNÍ PÁRY PŘI ZADANÝCH PODMÍNKÁCH:

Množství vstupující do konstrukce: 7.6E-0008 kg/m.s.
Množství vystupující z konstrukce: 5.2E-0008 kg/m.s.
Množství kondenzující vodní páry: 2.4E-0008 kg/m.s.

Poznámka: Uvedená množství jsou vztažena k 1 m výšky detailu a platí pro zadané okrajové podmínky.

Množství vodní páry vstupující do konstrukce bylo stanoveno pro povrchy se souč. přestupu vodní páry 10.e-9 s/m. Množství vystupující z konstrukce pak pro povrchy se souč. přestupu vodní páry 20.e-9 s/m. Ostatní povrchy se ve výpočtu neuplatnily.

STOP, Area 2010

vyhodnocení výsledků podle kritérií ČSN 730540-2 (2007)

Název úlohy: kout obvodové stěny

Návrhová vnitřní teplota T_i = 20,00 C
Návrh. teplota vnitřního vzduchu T_{ai} = 20,30 C
Relativní vlhkost v interiéru F_{ii} = 50,00 %
Teplota na vnější straně T_e [C]: -15,00 C

I. Požadavek na teplotní faktor (čl. 5.1 v ČSN 730540-2)

Požadavek: $f_{Rsi,N} = f_{Rsi,cr} + \Delta F = 0,790 + 0,015 = 0,805$

Požadavek platí pro posouzení neprůsvitné konstrukce.

Vypočtená hodnota: $f_{Rsi} = 0,834$

Kritický teplotní faktor $f_{Rsi,cr}$ byl stanoven pro maximální přípustnou vlhkost na vnitřním povrchu 80% (kritérium vyloučení vzniku plísní).

$f_{Rsi} > f_{Rsi,N}$... POŽADAVEK JE SPLNĚN.

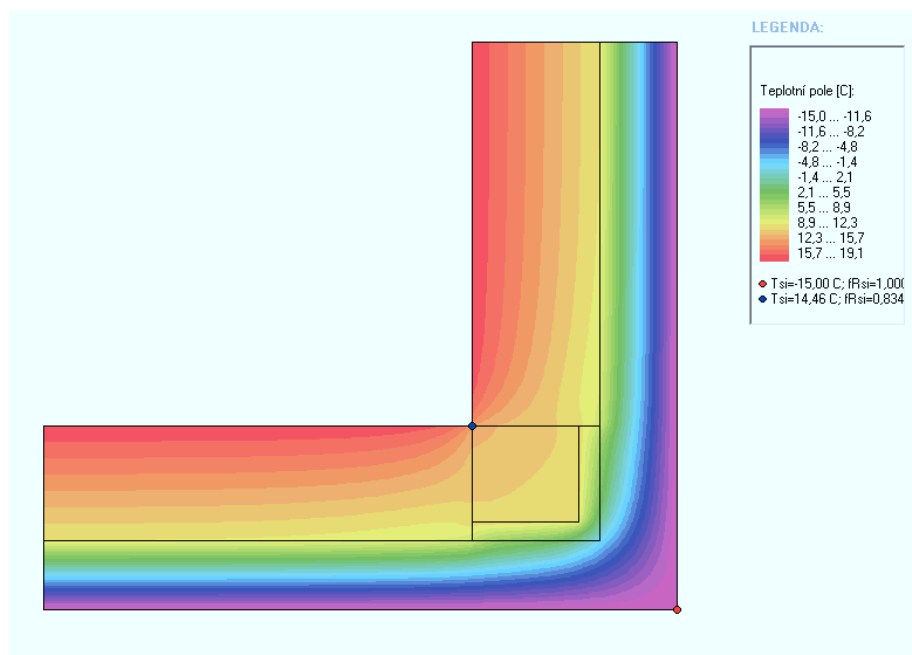
II. Požadavky na šíření vlhkosti konstrukcí (čl. 6.1 a 6.2 v ČSN 730540-2)

- Požadavky:
1. Kondenzace vodní páry nesmí ohrozit funkci konstrukce.
 2. Roční množství kondenzátu musí být nižší než roční kapacita odparu.
 3. Roční množství kondenzátu $M_{c,a}$ musí být nižší než 0,5 (0,1) kg/m².rok.

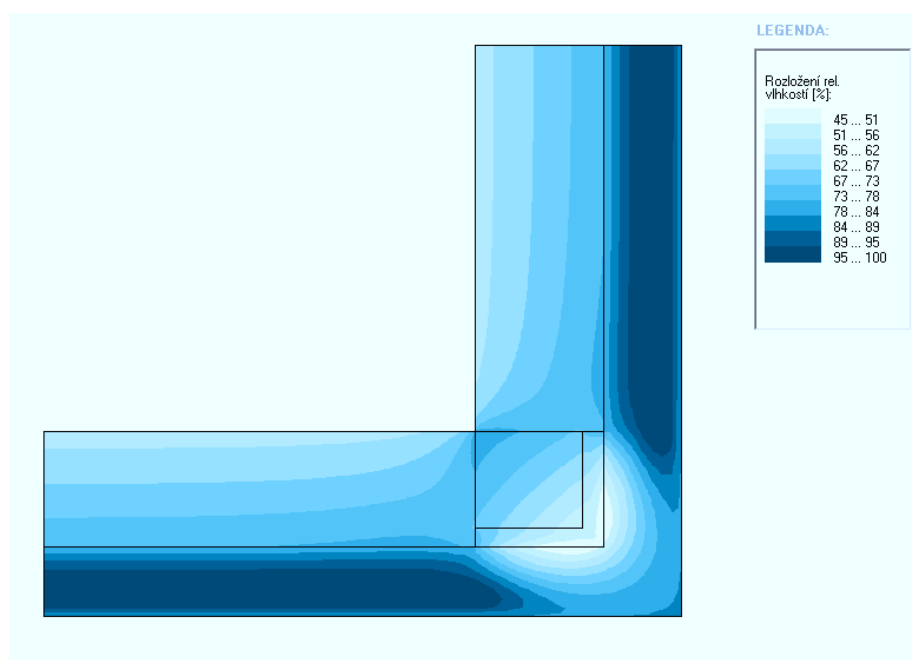
Vyhodnocení 1. požadavku musí provést projektant, např. na základě grafických výstupů programu.

Vyhodnocení 2. požadavku je ztíženo tím, že neexistuje žádná obecně uznávaná a normovaná metodika výpočtu celoroční bilance v podmínkách dvourozměrného vedení tepla a vodní páry. Orientačně lze použít výsledky dosažené metodikou programu AREA.

Třetí požadavek je určen pro posouzení skladeb konstrukcí při jednorozměrném vedení tepla a vodní páry - pro detaily se tedy nehodnotí.



Obr. Pole teplot



Obr. Relativní vlhkost

DVOUROZMĚRNÉ STACIONÁRNÍ POLE TEPLOT A ČÁSTEČNÝCH TLAKŮ VODNÍ PÁRY

podle ČSN EN ISO 10211-1 a ČSN 730540 - MKP/FEM model

Area 2010

Název úlohy : **základ**

Varianta

Zpracovatel : Martina Bělíčková

Zakázka :

Datum : 6.10.2011

KONTROLNÍ TISK VSTUPNÍCH DAT :

Základní parametry úlohy :

Parametry pro výpočet teplotního faktoru:

Teplota vzduchu v exteriéru: -15.0 C

Teplota vzduchu v interiéru: 20.3 C

Parametry charakterizující rozsah úlohy:

Počet svislých os: 73

Počet vodorovných os: 82

Počet prvků: 11664

Počet uzlových bodů: 5986

Souřadnice os sítě - osa x (m) :

0.00000	0.12063	0.24125	0.36188	0.48250	0.60313	0.72375	0.84438	0.96500	1.07750
1.19000	1.30250	1.35875	1.41500	1.44000	1.51500	1.59000	1.66500	1.70250	1.72125
1.73063	1.74000	1.74400	1.75650	1.76900	1.79400	1.84400	1.92000	2.04250	2.16500
2.23213	2.29925	2.36638	2.43350	2.50063	2.56775	2.63488	2.66844	2.68522	2.69361
2.69780	2.70200	2.70400	2.70867	2.71334	2.72268	2.74137	2.77873	2.85346	2.92819
3.00293	3.07766	3.15239	3.22712	3.30185	3.37658	3.45131	3.52604	3.60078	3.67551
3.75024	3.82497	3.86233	3.88102	3.89036	3.89503	3.89737	3.89853	3.89912	3.89970
3.90000	3.90100	3.90200							

Souřadnice os sítě - osa y (m) :

0.00000	0.09063	0.18125	0.27188	0.36250	0.45313	0.54375	0.63438	0.72500	0.81563
0.90625	0.99688	1.08750	1.17813	1.26875	1.35938	1.45000	1.54063	1.63125	1.72188
1.81250	1.90313	1.99375	2.08438	2.17500	2.26563	2.35625	2.44688	2.53750	2.62813
2.71875	2.80938	2.90000	3.00000	3.10000	3.20000	3.30000	3.40000	3.49500	3.59000
3.68500	3.78000	3.84250	3.90500	3.96750	4.03000	4.10500	4.14250	4.16125	4.17063
4.17531	4.18000	4.18400	4.19200	4.20000	4.21800	4.23600	4.27200	4.30800	4.34400
4.37400	4.40400	4.41900	4.43925	4.45950	4.50000	4.58469	4.66938	4.75406	4.83875
4.92344	5.00813	5.09281	5.17750	5.26219	5.34688	5.43156	5.51625	5.60094	5.68563
5.77031	5.85500								

Zadané materiály :

č.	Název	LambdaX	LambdaY	MiX	MiY	X1	X2	Y1	Y2
1	Hlína suchá	0.700	0.700	1.500	1.500	1	71	1	33
2	Hlína suchá	0.700	0.700	1.500	1.500	1	9	33	34
3	Štěr	0.650	0.650	15	15	9	30	33	34
4	Hlína suchá	0.700	0.700	1.500	1.500	30	42	33	34
5	Hlína suchá	0.700	0.700	1.500	1.500	42	70	33	34
6	Hlína suchá	0.700	0.700	1.500	1.500	1	15	34	42
7	Beton hutný 2	1.300	1.300	20	20	15	22	34	46
8	Štěr	0.650	0.650	15	15	1	15	42	46
9	Beton hutný 2	1.300	1.300	20	20	1	22	46	52
10	Bitadek 40 Stan	0.210	0.210	40000	40000	1	22	52	53
11	Porotherm 30 CB	0.180	0.180	5.000	5.000	15	22	53	82
12	Baumit open lep	0.800	0.800	18	18	22	23	34	52
13	Rigips NeoFloor	0.031	0.031	70	70	1	15	53	60

14	Potěr cementový	1.160	1.160	19	19	1	14	60	62
15	Rigips Rigiflo	0.045	0.045	30	30	14	15	60	62
16	Podlahové linol	0.170	0.170	1000	1000	1	15	62	63
17	BASF Styrodur 2	0.038	0.038	80	80	23	27	34	66
18	Rigips GreyWall	0.033	0.033	30	30	22	28	66	82
19	Hlína suchá	0.700	0.700	1.500	1.500	27	43	34	38
20	Hlína suchá	0.700	0.700	1.500	1.500	27	43	38	55
21	Hlína suchá	0.700	0.700	1.500	1.500	42	73	34	55
22	Bitadek 40 Stan	0.210	0.210	40000	40000	22	23	52	66

Zadané okrajové podmínky a jejich rozmístění :

číslo	1.uzel	2.uzel	Teplota [C]	Rs [m2K/W]	Pd [kPa]	h,p [s/m]
1	3499	5959	-15.00	0.04	0.14	20.00
2	3417	3499	-15.00	0.04	0.14	20.00
3	2187	3417	-15.00	0.04	0.14	20.00
4	2187	2198	-15.00	0.04	0.14	20.00
5	2198	2280	-15.00	0.04	0.14	20.00
6	2280	2296	-15.00	0.04	0.14	20.00
7	1	5741	5.00	0.00	0.87	20.00
8	1211	1230	20.30	0.25	1.31	10.00
9	63	1211	20.30	0.25	1.31	10.00

Pro výpočet šíření vodní páry byla uplatněna přírážka k vnitřní průměrné vlhkosti 5 %.

TISK VÝSLEDKŮ VYŠETŘOVÁNÍ :

NEJNIŽŠÍ POVRCHOVÉ TEPLOTY A HUSTOTY TEPELNÉHO TOKU:

Prostředí	T [C]	Rs [m2K/W]	R.H. [%]	Ts,min [C]	Tep.tok Q [W/m]	Propust. L [W/mK]
1	-15.0	0.04	84	-15.00	-20.92320	---
2	5.0	0.00	100	5.00	7.11975	---
3	20.3	0.25	50	16.22	13.77740	---

Vysvětlivky:

T zadaná teplota v daném prostředí [C]
Rs zadaný odpor při přestupu tepla v daném prostředí [m2K/W]
R.H. zadaná relativní vlhkost v daném prostředí [%]
Ts,min minimální povrchová teplota v daném prostředí [C]
Tep.tok Q hustota tepelného toku z daného prostředí [W/m]
(hodnota je vztažena na 1m délky tepelného mostu, přičemž ztráta je kladná a zisk je záporný)
Propust. L tepelná propustnost mezi daným prostředím a okolím [W/mK]
(lze určit jen pro maximálně 2 prostředí; pro určité charakteristické výseky lze získat průměrný součinitel prostupu tepla vydělením hodnoty L šířkou hodnoceného výseku konstrukce)

NEJNIŽŠÍ POVRCHOVÉ TEPLOTY, TEPLOTNÍ FAKTORY A RIZIKO KONDENZACE:

Prostředí	Tw [C]	Ts,min [C]	f,Rsi [-]	KOND.	RH,max [%]	T,min [C]
1	-16.87	-15.00	???	ne	---	---
2	5.00	5.00	1.000	ANO	99	5.0
3	9.54	16.22	0.884	ne	---	---

Vysvětlivky:

Tw teplota rosného bodu v daném prostředí [C] - lze určit jen pro teploty do 100 C
Ts,min minimální povrchová teplota v daném prostředí [C]
f,Rsi teplotní faktor dle ČSN 730540, ČSN EN ISO 10211-1 a ČSN EN ISO 13788 [-]
[rozdíl minimální povrchové teploty a vnější teploty podělený rozdílem vnitřní (20.3 C) a vnější (-15.0 C) teploty - přesně lze určit jen pro max. 2 prostředí a pro rozdílnou vnitřní a vnější teplotu, program nicméně určuje orientační hodnoty i pro více prostředí, přičemž se uvažuje vnitřní teplota podle daného prostředí a konstantní vnější teplota Te = -15.0 C]
KOND. označuje vznik povrchové kondenzace
RH,max maximální možná relativní vlhkost při dané teplotě v daném prostředí, která zajistí odstranění povrchové kondenzace [%]
T,min minimální potřebná teplota při dané absolutní vlhkosti v daném prostředí, která zajistí odstranění povrchové kondenzace [C] - platí jen pro případ dvou prostředí

Poznámka: Zde uvedené vyhodnocení rizika kondenzace neodpovídá hodnocení ani podle ČSN 730540, ani podle ČSN EN ISO 13788 (neobsahuje bezpečnostní přírážky). Pro vyhodnocení výsledků podle těchto norem je nutné použít postup dle čl. 5.1 v ČSN 730540-2 či čl. 5 v ČSN EN ISO 13788.

ODHAD CHYBY VÝPOČTU:

Součet tepelných toků: -0.0260 W/m
Součet abs.hodnot tep.toků: 41.8204 W/m
Podíl: -0.0006
Podíl je menší než 0.001 - požadavek ČSN EN ISO 10211-1 je splněn.

TOKY DIFUNDUJÍCÍ VODNÍ PÁRY PŘI ZADANÝCH PODMÍNKÁCH:

Množství vstupující do konstrukce: 7.5E-0008 kg/m.s.
Množství vystupující z konstrukce: 7.0E-0009 kg/m.s.
Množství kondenzující vodní páry: 6.8E-0008 kg/m.s.

Poznámka: Uvedená množství jsou vztažena k 1 m výšky detailu a platí pro zadané okrajové podmínky. Množství vodní páry vstupující do konstrukce bylo stanoveno pro povrchy se souč. přestupu vodní páry 10.e-9 s/m. Množství vystupující z konstrukce pak pro povrchy se souč. přestupu vodní páry 20.e-9 s/m. Ostatní povrchy se ve výpočtu neuplatnily.

STOP, Area 2010

RYHODNOCENÍ VÝSLEDKŮ PODLE KRITÉRIÍ ČSN 730540-2 (2007)

Název úlohy: základ

Návrhová vnitřní teplota T_i = 20,00 C
Návrh.teplota vnitřního vzduchu T_{ai} = 20,30 C
Relativní vlhkost v interiéru F_{ii} = 50,00 %
Teplota na vnější straně T_e [C]: -15,00 C

I. Požadavek na teplotní faktor (čl. 5.1 v ČSN 730540-2)

Požadavek: $f_{Rsi,N} = f_{Rsi,cr} + \Delta F = 0,790 + 0,015 = 0,805$

Požadavek platí pro posouzení neprůsvitné konstrukce.

Vypočtená hodnota: $f_{Rsi} = 0,884$

Kritický teplotní faktor $f_{Rsi,cr}$ byl stanoven pro maximální přípustnou vlhkost na vnitřním povrchu 80% (kritérium vyloučení vzniku plísní).

$f_{Rsi} > f_{Rsi,N}$... POŽADAVEK JE SPLNĚN.

II. Požadavky na šíření vlhkosti konstrukcí (čl. 6.1 a 6.2 v ČSN 730540-2)

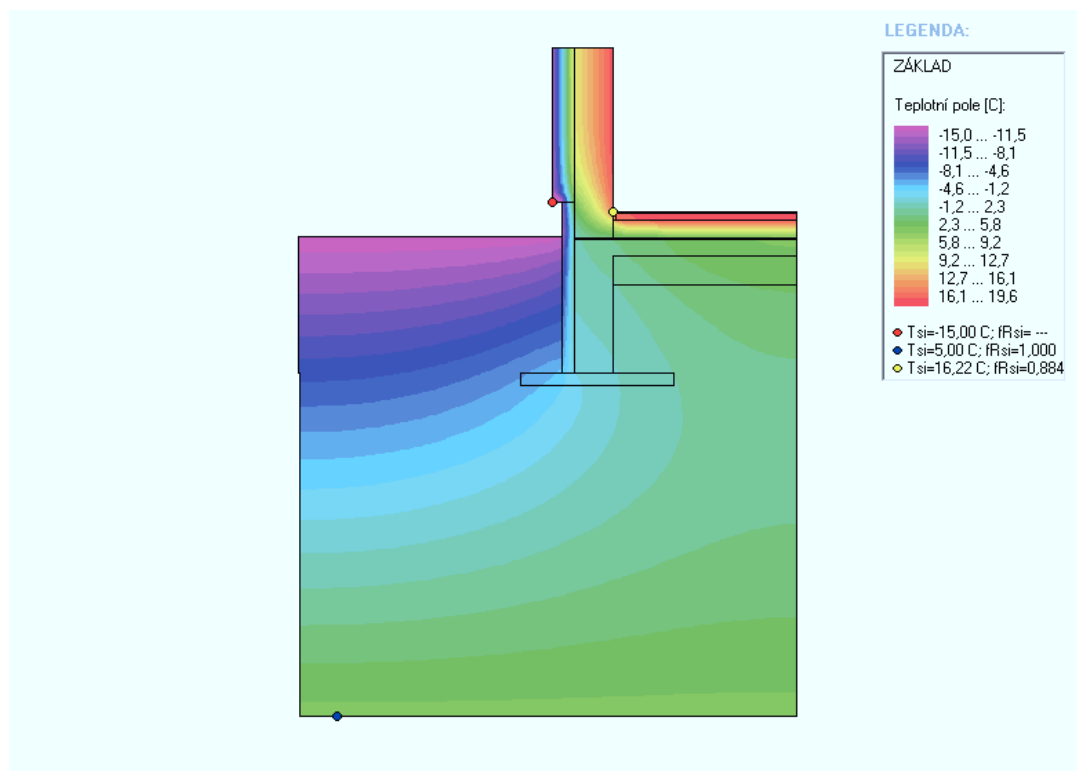
- Požadavky:
1. Kondenzace vodní páry nesmí ohrozit funkci konstrukce.
 2. Roční množství kondenzátu musí být nižší než roční kapacita odparu.
 3. Roční množství kondenzátu $M_{c,a}$ musí být nižší než 0,5 (0,1) kg/m².rok.

Vyhodnocení 1. požadavku musí provést projektant, např. na základě grafických výstupů programu.

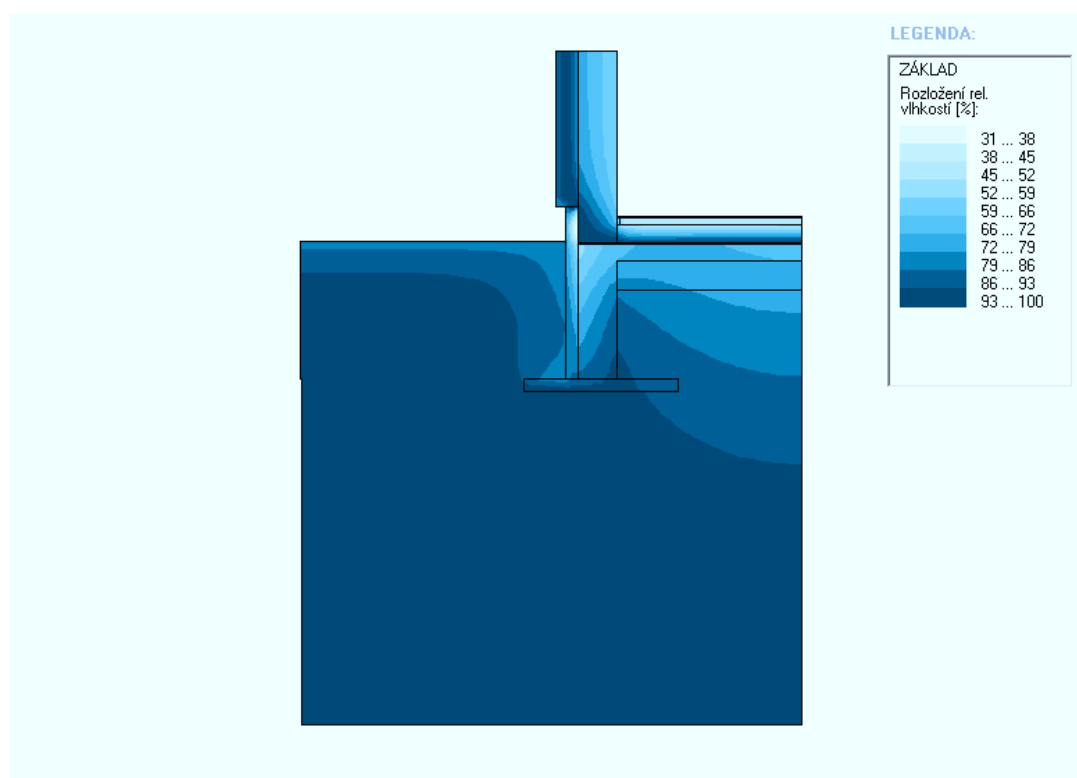
Vyhodnocení 2. požadavku je ztíženo tím, že neexistuje žádná obecně uznávaná a normovaná metodika výpočtu celoroční bilance v podmínkách dvourozměrného vedení tepla a vodní páry.

Orientačně lze použít výsledky dosažené metodikou programu AREA.

Třetí požadavek je určen pro posouzení skladeb konstrukcí při jednorozměrném vedení tepla a vodní páry - pro detaily se tedy nehodnotí.



Obr. Pole teplot



Obr. Relativní vlhkost

Lineární činitel prostupu tepla

Styk obvodových stěn - kout

DVOUROZMĚRNÉ STACIONÁRNÍ POLE TEPLOT A ČÁSTEČNÝCH TLAKŮ VODNÍ PÁRY

podle ČSN EN ISO 10211-1 a ČSN 730540 - MKP/FEM model

Area 2010

Název úlohy : **kout stěny**

Varianta

Zpracovatel : Martina Bělíčková

Zakázka :

Datum : 8.5.2011

KONTROLNÍ TISK VSTUPNÍCH DAT :

Základní parametry úlohy :

Parametry pro výpočet teplotního faktoru:

Teplota vzduchu v exteriéru: -15.0 C

Teplota vzduchu v interiéru: 20.0 C

Parametry charakterizující rozsah úlohy:

Počet svislých os: 91

Počet vodorovných os: 91

Počet prvků: 16200

Počet uzlových bodů: 8281

Souřadnice os sítě - osa x (m) :

0.00000	0.02250	0.04500	0.06750	0.09000	0.11250	0.13500	0.15750	0.18000	0.20500
0.23000	0.24563	0.26125	0.27688	0.29250	0.30813	0.32375	0.33938	0.35500	0.37063
0.38625	0.40188	0.41750	0.43313	0.44875	0.46438	0.48000	0.50250	0.52500	0.54750
0.57000	0.59250	0.61500	0.63750	0.66000	0.68250	0.70500	0.72750	0.75000	0.77250
0.79500	0.81750	0.84000	0.86250	0.88500	0.90750	0.93000	0.95250	0.97500	0.99750
1.02000	1.04250	1.06500	1.08750	1.11000	1.13250	1.15500	1.17750	1.20000	1.22250
1.24500	1.26750	1.29000	1.31250	1.33500	1.35750	1.38000	1.40250	1.42500	1.44750
1.47000	1.49250	1.51500	1.53750	1.56000	1.58250	1.60500	1.62750	1.65000	1.67250
1.69500	1.71750	1.74000	1.76250	1.78500	1.80750	1.83000	1.85250	1.87500	1.89750
1.92000									

Souřadnice os sítě - osa y (m) :

0.00000	0.02250	0.04500	0.06750	0.09000	0.11250	0.13500	0.15750	0.18000	0.20500
0.23000	0.24563	0.26125	0.27688	0.29250	0.30813	0.32375	0.33938	0.35500	0.37063
0.38625	0.40188	0.41750	0.43313	0.44875	0.46438	0.48000	0.50250	0.52500	0.54750
0.57000	0.59250	0.61500	0.63750	0.66000	0.68250	0.70500	0.72750	0.75000	0.77250
0.79500	0.81750	0.84000	0.86250	0.88500	0.90750	0.93000	0.95250	0.97500	0.99750
1.02000	1.04250	1.06500	1.08750	1.11000	1.13250	1.15500	1.17750	1.20000	1.22250
1.24500	1.26750	1.29000	1.31250	1.33500	1.35750	1.38000	1.40250	1.42500	1.44750
1.47000	1.49250	1.51500	1.53750	1.56000	1.58250	1.60500	1.62750	1.65000	1.67250
1.69500	1.71750	1.74000	1.76250	1.78500	1.80750	1.83000	1.85250	1.87500	1.89750
1.92000									

Zadané materiály :

č.	Název	LambdaX	LambdaY	MiX	MiY	X1	X2	Y1	Y2
1	Rigips GreyWall	0.033	0.033	30	30	1	91	1	9
2	Rigips GreyWall	0.033	0.033	30	30	1	9	1	91
3	Baumit XPS-R	0.030	0.030	70	70	9	11	9	27
4	Baumit XPS-R	0.030	0.030	70	70	9	27	9	11

5	Železobeton 2	1.580	1.580	29	29	11	27	11	27
6	Porotherm 30 CB	0.180	0.180	5.000	5.000	9	27	27	91
7	Porotherm 30 CB	0.180	0.180	5.000	5.000	27	91	9	27

Zadané okrajové podmínky a jejich rozmístění :

číslo	1.uzel	2.uzel	Teplota [C]	Rs [m2K/W]	Pd [kPa]	h,p [s/m]
1	2393	8217	20.00	0.13	1.29	10.00
2	2393	2457	20.00	0.13	1.29	10.00
3	729	8191	-15.00	0.04	0.14	20.00
4	1	729	-15.00	0.04	0.14	20.00
5	1	9	-15.00	0.04	0.14	20.00
6	9	91	-15.00	0.04	0.14	20.00

Pro výpočet šíření vodní páry byla uplatněna přírážka k vnitřní průměrné vlhkosti 5 %.

TISK VÝSLEDKŮ VYŠETŘOVÁNÍ :

NEJNIŽŠÍ POVRCHOVÉ TEPLOTY A HUSTOTY TEPELNÉHO TOKU:

Prostředí	T [C]	Rs [m2K/W]	R.H. [%]	Ts,min [C]	Tep.tok Q [W/m]	Propust. L [W/mK]
1	20.0	0.13	50	15.71	16.22481	0.46357
2	-15.0	0.04	84	-15.00	-16.22480	0.46357

Vysvětlivky:

T	zadaná teplota v daném prostředí [C]
Rs	zadaný odpor při přestupu tepla v daném prostředí [m2K/W]
R.H.	zadaná relativní vlhkost v daném prostředí [%]
Ts,min	minimální povrchová teplota v daném prostředí [C]
Tep.tok Q	hustota tepelného toku z daného prostředí [W/m] (hodnota je vztažena na 1m délky tepelného mostu, přičemž ztráta je kladná a zisk je záporný)
Propust. L	tepelná propustnost mezi daným prostředím a okolím [W/mK] (lze určit jen pro maximálně 2 prostředí; pro určité charakteristické výseky lze získat průměrný součinitel prostupu tepla vydělením hodnoty L šířkou hodnoceného výseku konstrukce)

NEJNIŽŠÍ POVRCHOVÉ TEPLOTY, TEPLITNÍ FAKTORY A RIZIKO KONDENZACE:

Prostředí	Tw [C]	Ts,min [C]	f,Rsi [-]	KOND.	RH,max [%]	T,min [C]
1	9.26	15.71	0.878	ne	---	---
2	-16.87	-15.00	1.000	ne	---	---

Vysvětlivky:

Tw	teplota rosného bodu v daném prostředí [C] - lze určit jen pro teploty do 100 C
Ts,min	minimální povrchová teplota v daném prostředí [C]
f,Rsi	teplotní faktor dle ČSN 730540, ČSN EN ISO 10211-1 a ČSN EN ISO 13788 [-] [rozdíl minimální povrchové teploty a vnější teploty podělený rozdílem vnitřní (20.0 C) a vnější (-15.0 C) teploty - přesně lze určit jen pro max. 2 prostředí a pro rozdílnou vnitřní a vnější teplotu, program nicméně určuje orientační hodnoty i pro více prostředí, přičemž se uvažuje vnitřní teplota podle daného prostředí a konstantní vnější teplota Te = -15.0 C]
KOND.	označuje vznik povrchové kondenzace
RH,max	maximální možná relativní vlhkost při dané teplotě v daném prostředí, která zajistí odstranění povrchové kondenzace [%]
T,min	minimální potřebná teplota při dané absolutní vlhkosti v daném prostředí, která zajistí odstranění povrchové kondenzace [C] - platí jen pro případ dvou prostředí

Poznámka: Zde uvedené vyhodnocení rizika kondenzace neodpovídá hodnocení ani podle ČSN 730540, ani podle ČSN EN ISO 13788 (neobsahuje bezpečnostní přírážky). Pro vyhodnocení výsledků podle těchto norem je nutné použít postup dle čl. 5.1 v ČSN 730540-2 či čl. 5 v ČSN EN ISO 13788.

ODHAD CHYBY VÝPOČTU:

Součet tepelných toků: 0.0000 W/m
Součet abs.hodnot tep.toků: 32.4496 W/m
Podíl: 0.0000
Podíl je menší než 0.001 - požadavek ČSN EN ISO 10211-1 je splněn.

STOP, Area 2010

Lineární činitel prostupu tepla

Název úlohy - detailu: KOUT STĚNY
Zpracovatel: Martina Bělíčková
Datum: 8.5.2011
Zakázka:
Varianta:

Tepelná propustnost L : 0,464 W/mK

Dílčí plošné konstrukce:

Součinitel prostupu tepla	Příslušná délka [m]
0,137	1,4400
0,134	0,4800
0,134	0,4800
0,137	1,4400

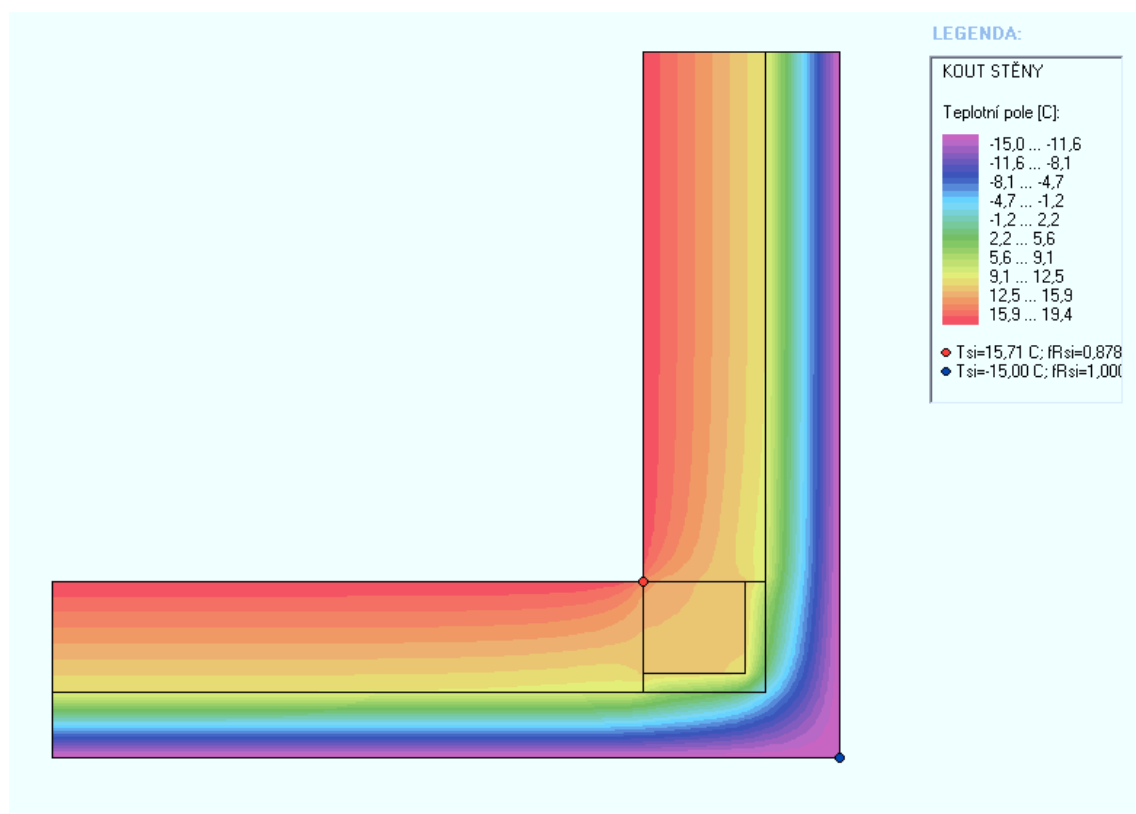
Výsledný lineární činitel prostupu tepla Psi: -0,059 W/mK

Vyhodnocení z hlediska požadavků ČSN 730540-2:

Maximální přípustný lin. činitel Psi,N: 0,60 W/mK

Hodnocený detail splňuje požadavek ČSN 730540-2.

STOP, Area 2010.



Obr. Pole teplot

Styk stropu a obvodové stěny

DVOUROZMĚRNÉ STACIONÁRNÍ POLE TEPLOT A ČÁSTEČNÝCH TLAKŮ VODNÍ PÁRY

podle ČSN EN ISO 10211-1 a ČSN 730540 - MKP/FEM model

Area 2010

Název úlohy : **strop-stěna**

Varianta

Zpracovatel : Martina Bělíčková

Zakázka :

Datum : 8.5.2011

KONTROLNÍ TISK VSTUPNÍCH DAT :

Základní parametry úlohy :

Parametry pro výpočet teplotního faktoru:

Teplota vzduchu v exteriéru: -15.0 C

Teplota vzduchu v interiéru: 1.0 C

Parametry charakterizující rozsah úlohy:

Počet svislých os: 83

Počet vodorovných os: 91

Počet prvků: 14760

Počet uzlových bodů: 7553

Souřadnice os sítě - osa x (m) :

0.00000	0.02250	0.04500	0.06750	0.09000	0.11250	0.13500	0.15750	0.18000	0.20500
0.23000	0.26125	0.29250	0.32375	0.35500	0.38625	0.41750	0.44875	0.48000	0.50734
0.53469	0.56203	0.58938	0.61672	0.64406	0.67141	0.69875	0.72609	0.75344	0.78078
0.80813	0.83547	0.86281	0.89016	0.91750	0.94484	0.97219	0.99953	1.02688	1.05422
1.08156	1.10891	1.13625	1.16359	1.19094	1.21828	1.24563	1.27297	1.30031	1.32766
1.35500	1.38234	1.40969	1.43703	1.46438	1.49172	1.51906	1.54641	1.57375	1.60109
1.62844	1.65578	1.68313	1.71047	1.73781	1.76516	1.79250	1.81984	1.84719	1.87453
1.90188	1.92922	1.95656	1.98391	2.01125	2.03859	2.06594	2.09328	2.12063	2.14797
2.17531	2.20266	2.23000							

Souřadnice os sítě - osa y (m) :

0.00000	0.03563	0.07125	0.10688	0.14250	0.17813	0.21375	0.24938	0.28500	0.32063
0.35625	0.39188	0.42750	0.46313	0.49875	0.53438	0.57000	0.60563	0.64125	0.67688
0.71250	0.74813	0.78375	0.81938	0.85500	0.89063	0.92625	0.96188	0.99750	1.03313
1.06875	1.10438	1.14000	1.17750	1.21500	1.25250	1.29000	1.32750	1.36500	1.40250
1.44000	1.48813	1.53625	1.58438	1.63250	1.67125	1.71000	1.73000	1.75000	1.76000
1.77250	1.78500	1.79750	1.80375	1.81000	1.81500	1.82066	1.82633	1.83766	1.86031
1.90563	1.95094	1.99625	2.04156	2.08688	2.13219	2.17750	2.22281	2.26813	2.31344
2.35875	2.40406	2.44938	2.49469	2.54000	2.58531	2.63063	2.67594	2.72125	2.76656
2.81188	2.85719	2.90250	2.94781	2.99313	3.03844	3.08375	3.12906	3.17438	3.21969
3.26500									

Zadané materiály :

č.	Název	LambdaX	LambdaY	MiX	MiY	X1	X2	Y1	Y2
1	Rigips GreyWall	0.033	0.033	30	30	1	9	1	91
2	Porotherm 30 CB	0.180	0.180	5.000	5.000	9	19	1	33
3	Baumit XPS-R	0.030	0.030	70	70	9	11	33	47
4	Železobeton 2	1.580	1.580	29	29	11	19	33	41
5	Železobeton 1	1.430	1.430	23	23	11	83	41	47

6	Porotherm 30 CB	0.180	0.180	5.000	5.000	9	19	47	91
7	Rockwool Stepro	0.043	0.043	3.000	3.000	19	83	47	50
8	Beton hutný 1	1.230	1.230	17	17	19	83	49	55
9	Koberec	0.065	0.065	6.000	6.000	19	83	55	56

Zadané okrajové podmínky a jejich rozmištění :

číslo	1.uzel	2.uzel	Teplota [C]	Rs [m2K/W]	Pd [kPa]	h,p [s/m]
1	1	91	-15.00	0.04	0.14	20.00
2	1639	1679	0.00	0.13	0.34	10.00
3	1694	1729	1.00	0.13	0.36	10.00
4	1679	7503	0.00	0.10	0.34	10.00
5	1693	7517	1.00	0.17	0.36	10.00

Pro výpočet šíření vodní páry byla uplatněna přírážka k vnitřní průměrné vlhkosti 5 %.

TISK VÝSLEDKŮ VYŠETŘOVÁNÍ :

NEJNIŽŠÍ POVRCHOVÉ TEPLoty A HUSTOTY TEPELNÉHO TOKU:

Prostředí	T [C]	Rs [m2K/W]	R.H. [%]	Ts,min [C]	Tep.tok Q [W/m]	Propust. L [W/mK]
1	-15.0	0.04	84	-14.92	-6.99624	---
2	0.0	0.13	50	-0.36	2.91929	---
3	1.0	0.13	50	0.62	3.15493	---
4	0.0	0.10	50	-0.29	-0.55631	---
5	1.0	0.17	50	0.60	1.47828	---

Vysvětlivky:

T	zadaná teplota v daném prostředí [C]
Rs	zadaný odpor při přestupu tepla v daném prostředí [m2K/W]
R.H.	zadaná relativní vlhkost v daném prostředí [%]
Ts,min	minimální povrchová teplota v daném prostředí [C]
Tep.tok Q	hustota tepelného toku z daného prostředí [W/m] (hodnota je vztažena na 1m délky tepelného mostu, přičemž ztráta je kladná a zisk je záporný)
Propust. L	tepelná propustnost mezi daným prostředím a okolím [W/mK] (lze určit jen pro maximálně 2 prostředí; pro určité charakteristické výseky lze získat průměrný součinitel prostupu tepla vydělením hodnoty L šířkou hodnoceného výseku konstrukce)

NEJNIŽŠÍ POVRCHOVÉ TEPLoty, TEPLOTNÍ FAKTORY A RIZIKO KONDENZACE:

Prostředí	Tw [C]	Ts,min [C]	f,Rsi [-]	KOND.	RH,max [%]	T,min [C]
1	-16.87	-14.92	???	ne	---	---
2	-8.16	-0.36	0.976	ne	---	---
3	-7.33	0.62	0.976	ne	---	---
4	-8.16	-0.29	0.981	ne	---	---
5	-7.33	0.60	0.975	ne	---	---

Vysvětlivky:

Tw	teplota rosného bodu v daném prostředí [C] - lze určit jen pro teploty do 100 C
Ts,min	minimální povrchová teplota v daném prostředí [C]
f,Rsi	teplotní faktor dle ČSN 730540, ČSN EN ISO 10211-1 a ČSN EN ISO 13788 [-] [rozdíl minimální povrchové teploty a vnější teploty podělený rozdílem vnitřní (1.0 C) a vnější (-15.0 C) teploty - přesně lze určit jen pro max. 2 prostředí a pro rozdílnou vnitřní a vnější teplotu, program nicméně určuje orientační hodnoty i pro více prostředí, přičemž se uvažuje vnitřní teplota podle daného prostředí a konstantní vnější teplota Te = -15.0 C]
KOND.	označuje vznik povrchové kondenzace
RH,max	maximální možná relativní vlhkost při dané teplotě v daném prostředí, která zajistí odstranění povrchové kondenzace [%]
T,min	minimální potřebná teplota při dané absolutní vlhkosti v daném prostředí, která zajistí odstranění povrchové kondenzace [C] - platí jen pro případ dvou prostředí

Poznámka: Zde uvedené vyhodnocení rizika kondenzace neodpovídá hodnocení ani podle ČSN 730540, ani podle ČSN EN ISO 13788 (neobsahuje bezpečnostní přírážky). Pro vyhodnocení výsledků podle těchto norem je nutné použít postup dle čl. 5.1 v ČSN 730540-2 či čl. 5 v ČSN EN ISO 13788.

ODHAD CHYBY VÝPOČTU:

Součet tepelných toků:	-0.0001 W/m
Součet abs.hodnot tep.toků:	15.1051 W/m

Podíl: -0.0000
Podíl je menší než 0.001 - požadavek ČSN EN ISO 10211-1 je splněn.

STOP, Area 2010

Lineární činitel prostupu tepla

Název úlohy - detailu: STROP-STĚNA
Zpracovatel: Martina Bělíčková
Datum: 8.5.2011
Zakázka:
Varianta:

Tepelná propustnost L : 0,000 W/mK

Dílčí plošné konstrukce:

Součinitel prostupu tepla	Příslušná délka [m]
0,137	1,8257
0,607	2,0000

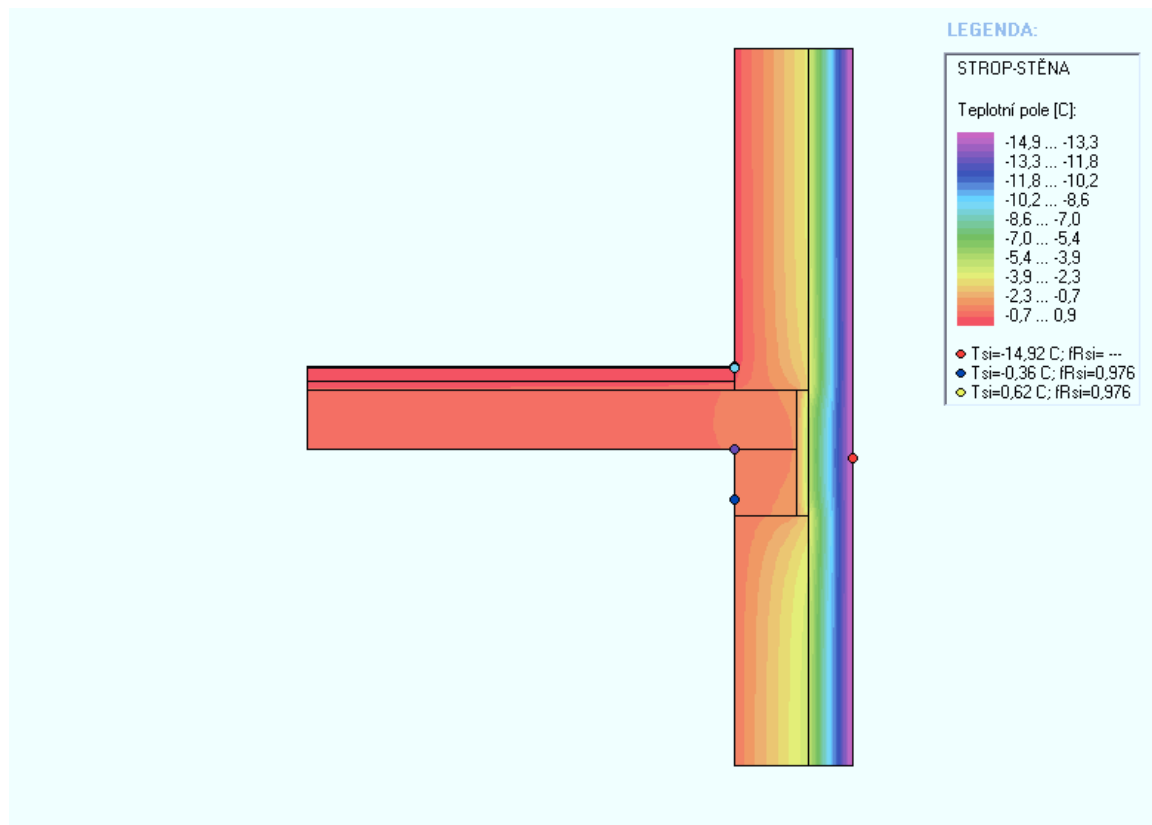
Výsledný lineární činitel prostupu tepla Psi: -1,464 W/mK

Vyhodnocení z hlediska požadavků ČSN 730540-2:

Maximální přípustný lin. činitel Psi,N: 0,60 W/mK

Hodnocený detail splňuje požadavek ČSN 730540-2.

STOP, Area 2010.



Obr. Pole teplot

Styk stěny a podlahy na terénu – se základem

DVOUROZMĚRNÉ STACIONÁRNÍ POLE TEPLOT A ČÁSTEČNÝCH TLAKŮ VODNÍ PÁRY

podle ČSN EN ISO 10211-1 a ČSN 730540 - MKP/FEM model

Area 2010

Název úlohy : **základ**

Varianta

Zpracovatel : Martina Bělíčková

Zakázka :

Datum : 6.10.2011

KONTROLNÍ TISK VSTUPNÍCH DAT :

Základní parametry úlohy :

Parametry pro výpočet teplotního faktoru:

Teplota vzduchu v exteriéru: -15.0 C

Teplota vzduchu v interiéru: 20.0 C

Parametry charakterizující rozsah úlohy:

Počet svislých os: 68

Počet vodorovných os: 69

Počet prvků: 9112

Počet uzlových bodů: 4692

Souřadnice os sítě - osa x (m) :

0.00000	0.74563	1.49125	2.23688	2.98250	3.72813	4.47375	5.21938	5.96500	6.19000
6.30250	6.35875	6.41500	6.44000	6.51500	6.59000	6.66500	6.70250	6.72125	6.73063
6.74000	6.74400	6.75650	6.76900	6.79400	6.84400	6.92000	7.16500	7.43350	7.56775
7.63488	7.66844	7.68522	7.69361	7.69780	7.70200	7.70400	7.70863	7.71327	7.72254
7.74108	7.77816	7.85231	8.00063	8.29725	8.89050	9.48375	10.0770	10.6703	11.2635
11.8568	12.4500	13.2281	14.0063	14.7844	15.5625	16.3406	17.1188	17.8969	18.6750
19.4531	20.2313	21.0094	21.7875	22.5656	23.3438	24.1219	24.9000		

Souřadnice os sítě - osa y (m) :

0.00000	0.55938	1.11875	1.67813	2.23750	2.79688	3.35625	3.91563	4.47500	5.03438
5.59375	6.15313	6.71250	7.27187	7.83125	8.39063	8.95000	9.50938	10.0687	10.6281
11.1875	11.7469	12.3062	12.8656	13.4250	13.9844	14.5437	15.1031	15.6625	16.2219
16.7812	17.3406	17.6203	17.9000	18.0000	18.2000	18.4000	18.7800	18.9050	19.0300
19.1050	19.1425	19.1612	19.1706	19.1800	19.1840	19.1920	19.2000	19.2180	19.2360
19.2720	19.3440	19.3740	19.4040	19.4190	19.4595	19.5000	19.5844	19.6689	19.8377
20.1755	20.5132	20.6821	20.7666	20.8088	20.8299	20.8404	20.8510	20.8550	

Zadané materiály :

č.	Název	LambdaX	LambdaY	MiX	MiY	X1	X2	Y1	Y2
1	Hlína suchá	0.700	0.700	1.500	1.500	1	68	1	34
2	Hlína suchá	0.700	0.700	1.500	1.500	1	9	34	35
3	Štěrka	0.650	0.650	15	15	9	28	34	35
4	Hlína suchá	0.700	0.700	1.500	1.500	28	36	34	35
5	Hlína suchá	0.700	0.700	1.500	1.500	36	68	34	35
6	Hlína suchá	0.700	0.700	1.500	1.500	1	14	35	38
7	Beton hutný 2	1.300	1.300	20	20	14	21	35	40
8	Štěrka	0.650	0.650	15	15	1	14	38	40
9	Beton hutný 2	1.300	1.300	20	20	1	21	40	45
10	Bitadek 40 Stan	0.210	0.210	40000	40000	1	21	45	46

11	Porotherm 30 CB	0.180	0.180	5.000	5.000	14	21	45	68
12	Baumit open lep	0.800	0.800	18	18	21	22	35	45
13	Rigips NeoFloor	0.031	0.031	70	70	1	14	46	52
14	Potěr cementový	1.160	1.160	19	19	1	13	52	54
15	Rigips Rigiflo	0.045	0.045	30	30	13	14	52	54
16	Podlahové linol	0.170	0.170	1000	1000	1	14	54	55
17	BASF Styrodur 2	0.038	0.038	80	80	22	26	35	57
18	Rigips GreyWall	0.033	0.033	30	30	21	27	57	69
19	Hlína suchá	0.700	0.700	1.500	1.500	26	37	35	37
20	Hlína suchá	0.700	0.700	1.500	1.500	26	37	37	48
21	Hlína suchá	0.700	0.700	1.500	1.500	36	68	35	48
22	Bitadek 40 Stan	0.210	0.210	40000	40000	21	22	45	57

Zadané okrajové podmínky a jejich rozmístění :

číslo	1.uzel	2.uzel	Teplota [C]	Rs [m2K/W]	Pd [kPa]	h,p [s/m]
1	2532	4671	-15.00	0.04	0.14	20.00
2	2463	2532	-15.00	0.04	0.14	20.00
3	1773	2463	-15.00	0.04	0.14	20.00
4	1773	1782	-15.00	0.04	0.14	20.00
5	1782	1851	-15.00	0.04	0.14	20.00
6	1851	1863	-15.00	0.04	0.14	20.00
7	55	952	20.00	0.17	1.29	10.00
8	951	965	20.00	0.13	1.29	10.00

Pro výpočet šíření vodní páry byla uplatněna přírážka k vnitřní průměrné vlhkosti 5 %.

TISK VÝSLEDKŮ VYŠETŘOVÁNÍ :

NEJNIŽŠÍ POVRCHOVÉ TEPLOTY A HUSTOTY TEPELNÉHO TOKU:

Prostředí	T [C]	Rs [m2K/W]	R.H. [%]	Ts,min [C]	Tep.tok Q [W/m]	Propust. L [W/mK]
1	-15.0	0.04	84	-15.00	-25.03562	0.71530
2	20.0	0.17	50	17.55	15.98407	0.45669
3	20.0	0.13	50	16.64	9.05508	0.25872

Vysvětlivky:

T	zadaná teplota v daném prostředí [C]
Rs	zadaný odpor při přestupu tepla v daném prostředí [m2K/W]
R.H.	zadaná relativní vlhkost v daném prostředí [%]
Ts,min	minimální povrchová teplota v daném prostředí [C]
Tep.tok Q	hustota tepelného toku z daného prostředí [W/m] (hodnota je vztažena na 1m délky tepelného mostu, přičemž ztráta je kladná a zisk je záporný)
Propust. L	tepelná propustnost mezi daným prostředím a okolím [W/mK] (lze určit jen pro maximálně 2 prostředí; pro určité charakteristické výseky lze získat průměrný součinitel prostupu tepla vydělením hodnoty L šířkou hodnoceného výseku konstrukce)

NEJNIŽŠÍ POVRCHOVÉ TEPLOTY, TEPLOTNÍ FAKTORY A RIZIKO KONDENZACE:

Prostředí	Tw [C]	Ts,min [C]	f,Rsi [-]	KOND.	RH,max [%]	T,min [C]
1	-16.87	-15.00	1.000	ne	---	---
2	9.26	17.55	0.930	ne	---	---
3	9.26	16.64	0.904	ne	---	---

Vysvětlivky:

Tw	teplota rosného bodu v daném prostředí [C] - lze určit jen pro teploty do 100 C
Ts,min	minimální povrchová teplota v daném prostředí [C]
f,Rsi	teplotní faktor dle ČSN 730540, ČSN EN ISO 10211-1 a ČSN EN ISO 13788 [-] [rozdíl minimální povrchové teploty a vnější teploty podělený rozdílem vnitřní (20.0 C) a vnější (-15.0 C) teploty - přesně lze určit jen pro max. 2 prostředí a pro rozdílnou vnitřní a vnější teplotu, program nicméně určuje orientační hodnoty i pro více prostředí, přičemž se uvažuje vnitřní teplota podle daného prostředí a konstantní vnější teplota Te = -15.0 C]
KOND.	označuje vznik povrchové kondenzace
RH,max	maximální možná relativní vlhkost při dané teplotě v daném prostředí, která zajistí odstranění povrchové kondenzace [%]
T,min	minimální potřebná teplota při dané absolutní vlhkosti v daném prostředí, která zajistí odstranění povrchové kondenzace [C] - platí jen pro případ dvou prostředí

Poznámka: Zde uvedené vyhodnocení rizika kondenzace neodpovídá hodnocení ani podle ČSN 730540, ani

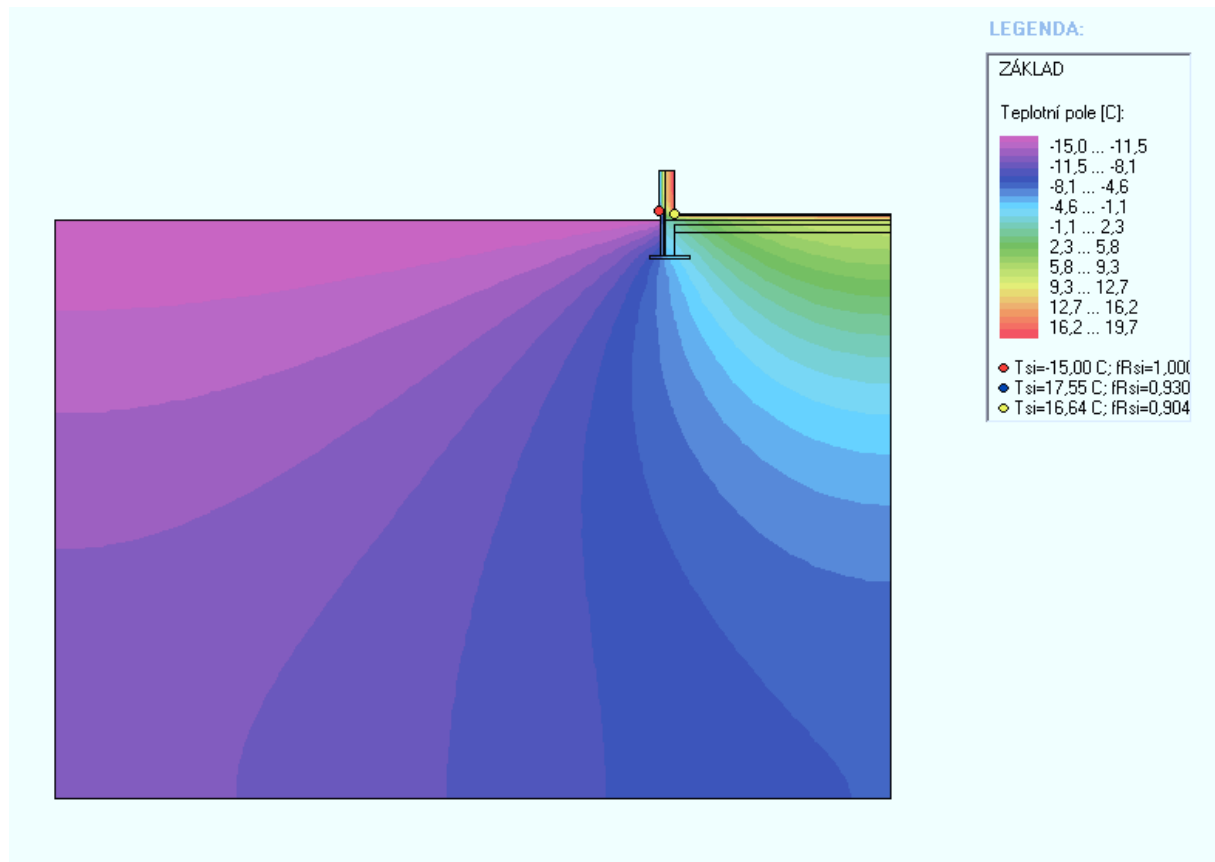
podle ČSN EN ISO 13788 (neobsahuje bezpečnostní přírážky). Pro vyhodnocení výsledků podle těchto norem je nutné použít postup dle čl. 5.1 v ČSN 730540-2 či čl. 5 v ČSN EN ISO 13788.

ODHAD CHYBY VÝPOČTU:

Součet tepelných toků: 0.0035 W/m
Součet abs.hodnot tep.toků: 50.0748 W/m
Podíl: 0.0001
Podíl je menší než 0.001 - požadavek ČSN EN ISO 10211-1 je splněn.

STOP, Area 2010

$L = 0,715 \text{ W/mK}$



Obr. Pole teplot

Styk stěny a podlahy na terénu – bez základu

DVOUROZMĚRNÉ STACIONÁRNÍ POLE TEPLOT A ČÁSTEČNÝCH TLAKŮ VODNÍ PÁRY

podle ČSN EN ISO 10211-1 a ČSN 730540 - MKP/FEM model

Area 2010

Název úlohy : **základ**

Varianta

Zpracovatel : Martina Bělíčková

Zakázka :

Datum : 6.10.2011

KONTROLNÍ TISK VSTUPNÍCH DAT :

Základní parametry úlohy :

Parametry pro výpočet teplotního faktoru:

Teplota vzduchu v exteriéru: -15.0 C

Teplota vzduchu v interiéru: 20.0 C

Parametry charakterizující rozsah úlohy:

Počet svislých os: 52

Počet vodorovných os: 54

Počet prvků: 5406

Počet uzlových bodů: 2808

Souřadnice os sítě - osa x (m) :

0.00000	0.74563	1.49125	2.23688	2.98250	3.72813	4.47375	5.21938	5.96500	6.19000
6.30250	6.41500	6.44000	6.54100	6.64200	6.84400	7.16500	7.43350	7.56775	7.63488
7.66844	7.68522	7.69361	7.70200	7.70400	7.71327	7.72254	7.74108	7.77816	7.85231
8.00063	8.29725	8.89050	10.0770	11.2635	12.4500	13.2281	14.0062	14.7844	15.5625
16.3406	17.1187	17.8969	18.6750	19.4531	20.2312	21.0094	21.7875	22.5656	23.3437
24.1219	24.9000								

Souřadnice os sítě - osa y (m) :

0.00000	0.55938	1.11875	1.67813	2.23750	2.79688	3.35625	3.91563	4.47500	5.03438
5.59375	6.15313	6.71250	7.27187	7.83125	8.39063	8.95000	9.50938	10.0687	10.6281
11.1875	11.7469	12.3062	12.8656	13.4250	13.9844	14.5437	15.1031	15.6625	16.2219
16.7812	17.3406	17.6203	17.9000	18.0000	18.2000	18.4000	18.7800	19.0300	19.1050
19.1425	19.1612	19.1706	19.1800	19.1840	19.1920	19.2000	19.2180	19.2360	19.2720
19.3440	19.3740	19.4040	19.4190						

Zadané materiály :

č.	Název	LambdaX	LambdaY	MiX	MiY	X1	X2	Y1	Y2
1	Hlína suchá	0.700	0.700	1.500	1.500	1	52	1	34
2	Hlína suchá	0.700	0.700	1.500	1.500	1	9	34	35
3	Hlína suchá	0.700	0.700	1.500	1.500	9	17	34	35
4	Hlína suchá	0.700	0.700	1.500	1.500	17	24	34	35
5	Hlína suchá	0.700	0.700	1.500	1.500	24	52	34	35
6	Hlína suchá	0.700	0.700	1.500	1.500	1	13	35	38
7	Hlína suchá	0.700	0.700	1.500	1.500	13	16	35	39
8	Štěrka	0.650	0.650	15	15	1	13	38	39
9	Beton hutný 2	1.300	1.300	20	20	1	13	39	44
10	Bitadek 40 Stan	0.210	0.210	40000	40000	1	13	44	45
11	Rigips NeoFloor	0.031	0.031	70	70	1	13	45	51
12	Potěr cementový	1.160	1.160	19	19	1	12	51	53

13	Rigips Rigifloo	0.045	0.045	30	30	12	13	51	53
14	Podlahové linol	0.170	0.170	1000	1000	1	13	53	54
15	Hlína suchá	0.700	0.700	1.500	1.500	16	25	35	37
16	Hlína suchá	0.700	0.700	1.500	1.500	16	25	37	47
17	Hlína suchá	0.700	0.700	1.500	1.500	24	52	35	47

Zadané okrajové podmínky a jejich rozmístění :

číslo	1.uzel	2.uzel	Teplota [C]	Rs [m2K/W]	Pd [kPa]	h,p [s/m]
1	54	702	20.00	0.17	1.29	10.00
2	857	2801	-15.00	0.04	0.14	20.00

Pro výpočet šíření vodní páry byla uplatněna přírážka k vnitřní průměrné vlhkosti 5 %.

TISK VÝSLEDKŮ VYŠETŘOVÁNÍ :

NEJNIŽŠÍ POVRCHOVÉ TEPLoty A HUSTOTY TEPELNÉHO TOKU:

Prostředí	T [C]	Rs [m2K/W]	R.H. [%]	Ts,min [C]	Tep.tok Q [W/m]	Propust. L [W/mK]
1	20.0	0.17	50	19.32	16.67591	0.47645
2	-15.0	0.04	84	-14.99	-16.67179	0.47634

Vysvětlivky:

T	zadaná teplota v daném prostředí [C]
Rs	zadaný odpor při přestupu tepla v daném prostředí [m2K/W]
R.H.	zadaná relativní vlhkost v daném prostředí [%]
Ts,min	minimální povrchová teplota v daném prostředí [C]
Tep.tok Q	hustota tepelného toku z daného prostředí [W/m] (hodnota je vztažena na 1m délky tepelného mostu, přičemž ztráta je kladná a zisk je záporný)
Propust. L	tepelná propustnost mezi daným prostředím a okolím [W/mK] (lze určit jen pro maximálně 2 prostředí; pro určité charakteristické výseky lze získat průměrný součinitel prostupu tepla vydělením hodnoty L šířkou hodnoceného výseku konstrukce)

NEJNIŽŠÍ POVRCHOVÉ TEPLoty, TEPLOTNÍ FAKTORY A RIZIKO KONDENZACE:

Prostředí	Tw [C]	Ts,min [C]	f,Rsi [-]	KOND.	RH,max [%]	T,min [C]
1	9.26	19.32	0.981	ne	---	---
2	-16.87	-14.99	1.000	ne	---	---

Vysvětlivky:

Tw	teplota rosného bodu v daném prostředí [C] - lze určit jen pro teploty do 100 C
Ts,min	minimální povrchová teplota v daném prostředí [C]
f,Rsi	teplotní faktor dle ČSN 730540, ČSN EN ISO 10211-1 a ČSN EN ISO 13788 [-] [rozdíl minimální povrchové teploty a vnější teploty podělený rozdílem vnitřní (20.0 C) a vnější (-15.0 C) teploty - přesně lze určit jen pro max. 2 prostředí a pro rozdílnou vnitřní a vnější teplotu, program nicméně určuje orientační hodnoty i pro více prostředí, přičemž se uvažuje vnitřní teplota podle daného prostředí a konstantní vnější teplota Te = -15.0 C]
KOND.	označuje vznik povrchové kondenzace
RH,max	maximální možná relativní vlhkost při dané teplotě v daném prostředí, která zajistí odstranění povrchové kondenzace [%]
T,min	minimální potřebná teplota při dané absolutní vlhkosti v daném prostředí, která zajistí odstranění povrchové kondenzace [C] - platí jen pro případ dvou prostředí

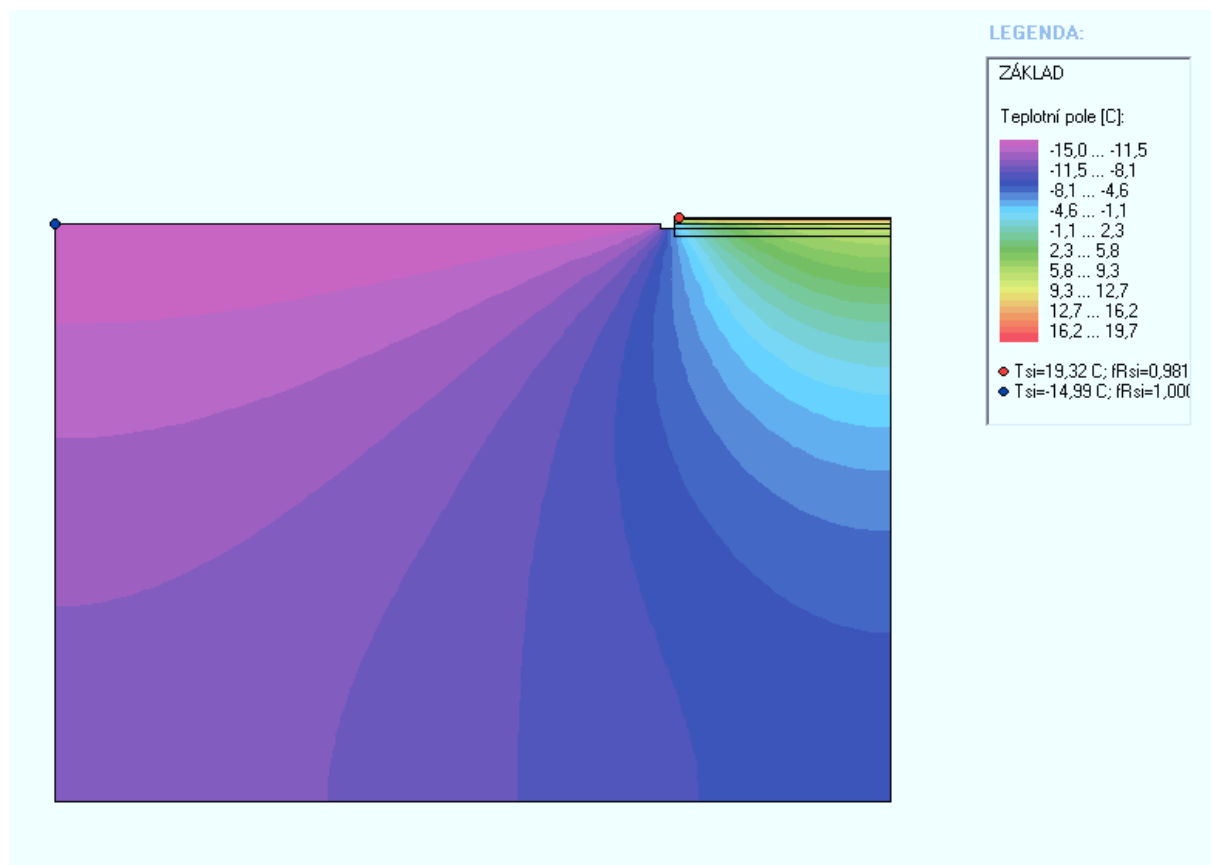
Poznámka: Zde uvedené vyhodnocení rizika kondenzace neodpovídá hodnocení ani podle ČSN 730540, ani podle ČSN EN ISO 13788 (neobsahuje bezpečnostní přírážky). Pro vyhodnocení výsledků podle těchto norem je nutné použít postup dle čl. 5.1 v ČSN 730540-2 či čl. 5 v ČSN EN ISO 13788.

ODHAD CHYBY VÝPOČTU:

Součet tepelných toků:	0.0041 W/m
Součet abs.hodnot tep.toků:	33.3477 W/m
Podíl:	0.0001
Podíl je menší než 0.001 - požadavek ČSN EN ISO 10211-1 je splněn.	

STOP, Area 2010

L=0,476 W/mK



Obr. Pole teplot

VYPOČET A POSOUZENÍ LINEÁRNÍHO SOUČINITELE PROSTUPU TEPLA:

$$\psi = L - U_w \cdot b - L_g$$

$$\psi = 0,715 - 0,137 \cdot 1,436 - 0,476$$

$$\psi = 0,0423 \text{ W/m} \cdot \text{K} < \psi_{K,N,Dop} = 0,2 \text{ W/m} \cdot \text{K}$$

ZÁKLADNÍ KOMPLEXNÍ TEPELNĚ TECHNICKÉ POSOUZENÍ STAVEBNÍ KONSTRUKCE

podle ČSN EN ISO 13788, ČSN EN ISO 6946, ČSN 730540 a STN 730540

Teplota 2010

Název úlohy : **podlaha na zemině-koberec**
Zpracovatel : Martina
Zakázka :
Datum : 19.4.2011

KONTROLNÍ TISK VSTUPNÍCH DAT :

Typ hodnocené konstrukce : Podlaha - výpočet poklesu dotykové teploty
Korekce součinitele prostupu dU : 0.000 W/m²K

Skladba konstrukce (od interiéru) :

Číslo	Název	D[m]	L[W/mK]	C[J/kgK]	Ro[kg/m ³]	Mi[-]	Ma[kg/m ²]
1	Podlahové lino	0.0150	0.1700	1400.0	1200.0	1000.0	0.0000
2	Potěr cementov	0.0600	1.1600	840.0	2000.0	19.0	0.0000
3	Rigips NeoFloo	0.1600	0.0310	1270.0	32.0	70.0	0.0000
4	Elastodek 40 S	0.0040	0.2100	1470.0	1200.0	50000.0	0.0000

Okrajové podmínky výpočtu :

Tepeľný odpor při přestupu tepla v interiéru R_{si} : 0.17 m²K/W
Tepeľný odpor při přestupu tepla v exteriéru R_{se} : 0.00 m²K/W

Návrhová venkovní teplota T_e : 5.0 C
Návrhová teplota vnitřního vzduchu T_{ai} : 20.3 C
Návrhová relativní vlhkost venkovního vzduchu R_{He} : 100.0 %
Návrhová relativní vlhkost vnitřního vzduchu R_{Hi} : 55.0 %

TISK VÝSLEDKŮ VYŠETŘOVÁNÍ :

Tepeľný odpor a součinitel prostupu tepla dle ČSN EN ISO 6946:

Tepeľný odpor konstrukce R : 5.64 m²K/W
Součinitel prostupu tepla konstrukce U : 0.172 W/m²K

Součinitel prostupu zabudované kce U_{k,c} : 0.19 / 0.22 / 0.27 / 0.37 W/m²K
Uvedené orientační hodnoty platí pro různou kvalitu řešení tep. mostů vyjádřenou přibližnou přírážkou dle poznámek k čl. B.9.2 v ČSN 730540-4.

Difuzní odpor konstrukce Z_{pT} : 1.2E+0012 m/s

Teplota vnitřního povrchu a teplotní faktor dle ČSN 730540 a ČSN EN ISO 13788:

Vnitřní povrchová teplota v návrhových podmínkách T_{si,p} : 19.66 C
Teplotní faktor v návrhových podmínkách f_{Rsi,p} : 0.958

Pokles dotykové teploty podlahy dle ČSN 730540:

Tepeľná jímavost podlahové konstrukce B : 546.14 Ws/m²K

Pokles dotykové teploty podlahy DeltaT : 4.32 C

VYHODNOCENÍ VÝSLEDKŮ PODLE KRITÉRIÍ ČSN 730540-2 (2007)

Název konstrukce: podlaha na zemině-koberec

Rekapitulace vstupních dat

Návrhová vnitřní teplota T_i : 20,0 C
 Návrhová venkovní teplota T_{ae} : -15,0 C
 Teplota na vnější straně T_e : 5,0 C
 Návrhová teplota vnitřního vzduchu T_{ai} : 20,3 C
 Relativní vlhkost v interiéru RH*i*: 50,0 % (+5,0%)

Skladba konstrukce

Číslo	Název vrstvy	d [m]	Lambda [W/mK]	Mi [-]
1	Podlahové linoleum	0,015	0,170	1000,0
2	Potěr cementový	0,060	1,160	19,0
3	Rigips NeoFloor 031	0,160	0,031	70,0
4	Elastodek 40 Standard Mineral	0,004	0,210	50000,0

I. Požadavek na teplotní faktor (čl. 5.1 v ČSN 730540-2)

Požadavek: $f_{Rsi,N} = f_{Rsi,cr} + \Delta F = 0,517 + 0,015 = 0,532$

Vypočtená průměrná hodnota: $f_{Rsi,m} = 0,958$

Kritický teplotní faktor $f_{Rsi,cr}$ byl stanoven pro maximální přípustnou vlhkost na vnitřním povrchu 80% (kritérium vyloučení vzniku plísní).

Průměrná hodnota $f_{Rsi,m}$ (resp. maximální hodnota při hodnocení skladby mimo tepelné mosty a vazby) není nikdy minimální hodnotou ve všech místech konstrukce. Nelze s ní proto prokazovat plnění požadavku na minimální povrchové teploty zabudované konstrukce včetně tepelných mostů a vazeb. Její převýšení nad požadavkem naznačuje pouze možnosti plnění požadavku v místě tepelného mostu či tepelné vazby.

II. Požadavek na součinitel prostupu tepla (čl. 5.2 v ČSN 730540-2)

Požadavek: $U_{N} = 0,38 \text{ W/m}^2\text{K}$

Vypočtená hodnota: $U = 0,17 \text{ W/m}^2\text{K}$

$U < U_N$... POŽADAVEK JE SPLNĚN.

Vypočtený součinitel prostupu tepla musí zahrnovat vliv systematických tepelných mostů (např. krokví v zateplené šikmé střeše).

III. Požadavek na pokles dotykové teploty (čl. 5.3 v ČSN 730540-2)

Požadavek: teplá podlaha - $dT_{10,N} = 5,5 \text{ C}$

Vypočtená hodnota: $dT_{10} = 4,32 \text{ C}$

$dT_{10} < dT_{10,N}$... POŽADAVEK JE SPLNĚN.

ZÁKLADNÍ KOMPLEXNÍ TEPELNĚ TECHNICKÉ POSOUZENÍ STAVEBNÍ KONSTRUKCE

podle ČSN EN ISO 13788, ČSN EN ISO 6946, ČSN 730540 a STN 730540

Teplota 2010

Název úlohy : **podlaha na zemině-keramická dlažba**
Zpracovatel : Martina
Zakázka :
Datum : 19.4.2011

KONTROLNÍ TISK VSTUPNÍCH DAT :

Typ hodnocené konstrukce : Podlaha - výpočet poklesu dotykové teploty
Korekce součinitele prostupu dU : 0.000 W/m²K

Skladba konstrukce (od interiéru) :

Číslo	Název	D[m]	L[W/mK]	C[J/kgK]	Ro[kg/m ³]	Mi[-]	Ma[kg/m ²]
1	Dlažba keramická	0.0110	1.0100	840.0	2000.0	200.0	0.0000
2	Stomix AlfaFOR	0.0040	0.7800	840.0	1750.0	45.0	0.0000
3	Potěr cementový	0.0600	1.1600	840.0	2000.0	19.0	0.0000
4	Rigips NeoFloo	0.1600	0.0310	1270.0	32.0	70.0	0.0000
5	Elastodek 40 S	0.0040	0.2100	1470.0	1200.0	50000.0	0.0000

Okrajové podmínky výpočtu :

Teplotní odpor při přestupu tepla v interiéru R_{si} : 0.17 m²K/W
Teplotní odpor při přestupu tepla v exteriéru R_{se} : 0.00 m²K/W

Návrhová venkovní teplota T_e : 5.0 °C
Návrhová teplota vnitřního vzduchu T_{ai} : 20.3 °C
Návrhová relativní vlhkost venkovního vzduchu R_{He} : 100.0 %
Návrhová relativní vlhkost vnitřního vzduchu R_{Hi} : 55.0 %

TISK VÝSLEDKŮ VYŠETŘOVÁNÍ :

Teplotní odpor a součinitel prostupu tepla dle ČSN EN ISO 6946:

Teplotní odpor konstrukce R : 5.57 m²K/W
Součinitel prostupu tepla konstrukce U : 0.174 W/m²K

Součinitel prostupu zabudované konstrukce U_k : 0.19 / 0.22 / 0.27 / 0.37 W/m²K
Uvedené orientační hodnoty platí pro různou kvalitu řešení tep. mostů vyjádřenou přibližnou přírážkou dle poznámek k čl. B.9.2 v ČSN 730540-4.

Difúzní odpor konstrukce Z_{pT} : 1.1E+0012 m/s

Teplota vnitřního povrchu a teplotní faktor dle ČSN 730540 a ČSN EN ISO 13788:

Vnitřní povrchová teplota v návrhových podmínkách T_{si,p} : 19.65 °C
Teplotní faktor v návrhových podmínkách f_{Rsi,p} : 0.957

Pokles dotykové teploty podlahy dle ČSN 730540:

Tepelná jímavost podlahové konstrukce B : 1351.92 Ws/m²K

Pokles dotykové teploty podlahy Delta T : 7.20 °C

VYHODNOCENÍ VÝSLEDKŮ PODLE KRITÉRIÍ ČSN 730540-2 (2007)

Název konstrukce: podlaha na zemině-keramická dlažba

Rekapitulace vstupních dat

Návrhová vnitřní teplota T_i : 20,0 C
 Návrhová venkovní teplota T_{ae} : -15,0 C
 Teplota na vnější straně T_e : 5,0 C
 Návrhová teplota vnitřního vzduchu T_{ai} : 20,3 C
 Relativní vlhkost v interiéru RH_i: 50,0 % (+5,0%)

Skladba konstrukce

Číslo	Název vrstvy	d [m]	Lambda [W/mK]	Mi [-]
1	Dlažba keramická	0,011	1,010	200,0
2	Stomix AlfaFORM SCE	0,004	0,780	45,0
3	Potěr cementový	0,060	1,160	19,0
4	Rigips NeoFloor 031	0,160	0,031	70,0
5	Elastodek 40 Standard Mineral	0,004	0,210	50000,0

I. Požadavek na teplotní faktor (čl. 5.1 v ČSN 730540-2)

Požadavek: $f_{Rsi,N} = f_{Rsi,cr} + \Delta F = 0,517 + 0,015 = 0,532$
 Vypočtená průměrná hodnota: $f_{Rsi,m} = 0,957$

Kritický teplotní faktor $f_{Rsi,cr}$ byl stanoven pro maximální přípustnou vlhkost na vnitřním povrchu 80% (kritérium vyloučení vzniku plísní).

Průměrná hodnota $f_{Rsi,m}$ (resp. maximální hodnota při hodnocení skladby mimo tepelné mosty a vazby) není nikdy minimální hodnotou ve všech místech konstrukce. Nelze s ní proto prokazovat plnění požadavku na minimální povrchové teploty zabudované konstrukce včetně tepelných mostů a vazeb. Její převýšení nad požadavkem naznačuje pouze možnosti plnění požadavku v místě tepelného mostu či tepelné vazby.

II. Požadavek na součinitel prostupu tepla (čl. 5.2 v ČSN 730540-2)

Požadavek: $U_{N} = 0,38 \text{ W/m}^2\text{K}$
 Vypočtená hodnota: $U = 0,17 \text{ W/m}^2\text{K}$

$U < U_N$... POŽADAVEK JE SPLNĚN.

Vypočtený součinitel prostupu tepla musí zahrnovat vliv systematických tepelných mostů (např. krokví v zateplené šikmé střeše).

III. Požadavek na pokles dotykové teploty (čl. 5.3 v ČSN 730540-2)

Požadavek: méně teplá podlaha - $dT_{10,N} = 6,9 \text{ C}$
 Vypočtená hodnota: $dT_{10} = 7,20 \text{ C}$

$dT_{10} > dT_{10,N}$... POŽADAVEK NENÍ SPLNĚN.

TEPELNÁ STABILITA MÍSTNOSTI V LETNÍM OBDOBÍ

podle ČSN 730540 a STN 730540

Stabilita 2010

Název ulohy: **kritická místnost v letním období pro administrat**

Zakázka :

Zpracovatel : Martina Bělíčková

Datum : 9..9.2011

KONTROLNÍ TISK VSTUPNÍCH DAT :

Teplotní oblast: A Souč. přestupu h_e : 14.3 W/m²K
Návrh.teplota int.vzduchu T_{ai} : 20.3 C Souč. přestupu h_i : 7.7 W/m²K

Měrné objemové teplo vnitřního vzduchu: 1217.0 J/m³K
Jiné trvalé tepelné zisky či ztráty v místnosti: 0 W
Objem vzduchu v hodnocené místnosti: 75.5 m³
Násobnost výměny vzduchu: 0.5 1/h

Jednotlivé konstrukce v místnosti:

Konstrukce číslo 1 ... Neprůsvitná kce

Typ konstrukce: Obvodová

Plocha konstrukce: 9.32 m² Pohltivost vnějšího povrchu: 0.60

vrstva č.	Název	d [m]	Lambda [W/mK]	M.teplo [J/kgK]	M.hmotnost [kg/m ³]
1	Porotherm Universal	0.0150	0.800	840.0	1450.0
2	Porotherm 30 CB	0.3000	0.180	1000.0	830.0
3	Rigips GreyWall 033	0.1800	0.033	1270.0	17.0
4	Baumit silikátová om	0.0200	0.700	920.0	1700.0

Teplotní útlum: 1646.66 Fázové posunutí: 17.94 h
Tepelná energie akumulovaná v konstrukci: 0.0 J
Orientace kce: Z

Konstrukce číslo 2 ... Neprůsvitná kce

Typ konstrukce: Obvodová

Plocha konstrukce: 14.52 m² Pohltivost vnějšího povrchu: 0.60

vrstva č.	Název	d [m]	Lambda [W/mK]	M.teplo [J/kgK]	M.hmotnost [kg/m ³]
1	Porotherm Universal	0.0150	0.800	840.0	1450.0
2	Porotherm 30 CB	0.3000	0.180	1000.0	830.0
3	Rigips GreyWall 033	0.1800	0.033	1270.0	17.0
4	Baumit silikátová om	0.0200	0.700	920.0	1700.0

Teplotní útlum: 1646.66 Fázové posunutí: 17.94 h
Tepelná energie akumulovaná v konstrukci: 0.0 J
Orientace kce: J

Konstrukce číslo 3 ... Neprůsvitná kce

Typ konstrukce: Vnitřní ochlazovaná

Plocha konstrukce: 18.37 m²

vrstva č.	Název	d [m]	Lambda [W/mK]	M.teplo [J/kgK]	M.hmotnost [kg/m ³]
1	Porotherm Universal	0.0150	0.800	840.0	1450.0
2	Porotherm CP tl. 25	0.2500	0.790	900.0	1900.0
3	Porotherm Universal	0.0150	0.800	840.0	1450.0

Tepelná energie akumulovaná v konstrukci: 173990336.0 J

Konstrukce číslo 4 ... Neprůsvitná kce

Typ konstrukce: Vnitřní ochlazovaná
Plocha konstrukce: 13.31 m²

vrstva č.	Název	d [m]	Lambda [W/mK]	M.teplo [J/kgK]	M.hmotnost [kg/m ³]
1	Porotherm Universal	0.0100	0.800	840.0	1450.0
2	Porotherm CP tl. 140	0.1400	0.790	900.0	1900.0
3	Porotherm Universal	0.0100	0.800	840.0	1450.0

Tepelná energie akumulovaná v konstrukci: 71669512.0 J

Konstrukce číslo 5 ... okno

Typ konstrukce: Okenní vnější
Plocha konstrukce: 3.85 m² Propustnost sl. záření Tau: 0.08
Orientace kce: Z

Konstrukce číslo 6 ... okno

Typ konstrukce: Okenní vnější
Plocha konstrukce: 3.85 m² Propustnost sl. záření Tau: 0.08
Orientace kce: J

VÝSLEDKY VYŠETŘOVÁNÍ TEPELNÉ STABILITY V LETNÍM OBDOBÍ:

I. Výpočet podle metodiky ČSN 730540-4:

Tepelná energie akumulovaná v neosluněných konstrukcích: 2.456598E+0008 J

Kce č.	Název	Stř.intenzita záření	Tau	Tep.zisk [W]	Doba zisku [h]
1	Neprůsvitná kce	215.0	16.0	0.63	33.7
2	Neprůsvitná kce	199.0	12.0	0.77	30.7
5	okno	215.0	16.0	170.94	16.0
6	okno	199.0	12.0	134.60	12.0

Tepelný zisk průsvitnými konstrukcemi Q_{ok}: 127.51 W
Modul vekt.součtu tepl.amplitud tep.zisků Q_{oka}+Q_e: 265.16 W
Tepelný zisk od vnitřních zdrojů Q_i: 0.00 W
Tepelná ztráta větráním Q_v: -2.73 W
(při násobnosti výměny n = 0.50 1/h)
Celkový maximální tepelný zisk Q_z: 395.40 W

Nejvyšší denní vzestup teploty Delta T_{a,max}: 3.1 C

II. Výpočet podle metodiky STN 730540-4:

Tepelná energie akumulovaná v neosluněných konstrukcích: 68.533 kWh/den

Kce č.	Název	Energie sl. záření [kWh/m ² ,den]	Tep.zisk [kWh]
1	Neprůsvitná kce	3030.0	436.22
2	Neprůsvitná kce	2792.0	537.38
5	okno	3030.0	933.24
6	okno	2792.0	859.94

Tepelný zisk průsvitnými konstrukcemi Q_s: 1.793 kWh
Tepelný zisk neprůsvitnými konstrukcemi Q_e: 0.974 kWh
Tepelný zisk od vnitřních zdrojů Q_i: 0.000 kWh
Tepelná ztráta větráním Q_v: 0.436 kWh
(při délce větrání 8 h při vnější teplotě nižší než vnitřní o 4 C dle čl. 12.1.5 STN 730540-4)
Celkový denní tepelný zisk Q: 2.331 kWh

Nejvyšší denní vzestup teploty Delta T_{a,max}: 0.8 C

VYHODNOCENÍ VÝSLEDKŮ PODLE KRITÉRIÍ ČSN 730540-2 (2007) A VYHLÁŠKY MPO č. 148/2007 Sb.

Název úlohy: kritická místnost v letním období pro administrat

Podrobný popis obalových konstrukcí místnosti je uveden na výpisu z programu Stabilita 2008.

Požadavek na nejvyšší vzestup teploty vzduchu v letním období (čl. 8.2 ČSN 730540-2), resp. na tepelnou stabilitu místnosti v letním období (§4.odst.1.bod a6) vyhlášky):

Požadavek: $\Delta T_{a,max,N} = 5,00 \text{ C}$

Vypočtená hodnota: $\Delta T_{a,max} = 3,12 \text{ C}$

$\Delta T_{a,max} < \Delta T_{a,max,N}$... POŽADAVEK JE SPLNĚN.

VÝPOČET TEPELNÝCH ZTRÁT OBJEKTU, POTŘEBY TEPLA NA VYTÁPĚNÍ A PRŮMĚRNÉHO SOUČinitele PROSTUPU TEPLA

dle ČSN EN 12831, ČSN 730540 a STN 730540

Ztráty 2010

Název objektu : **Administrativní budova**
Zpracovatel : Martina Bělíčková
Zakázka : diplomová práce
Datum : 14.10.2011
Varianta : po místnostech

Návrhová (výpočtová) venkovní teplota T_e : -15.0 C
Průměrná roční teplota venkovního vzduchu $T_{e,m}$: 8.2 C
Činitel ročního kolísání venkovní teploty fg_1 : 1.45
Průměrná vnitřní teplota v objektu $T_{i,m}$: 17.8 C
Půdorysná plocha podlahy objektu A : 277.6 m²
Exponovaný obvod objektu P : 70.8 m
Obestavěný prostor vytápěných částí budovy V : 2139.8 m³
Účinnost zpětného získávání tepla ze vzduchu : 0.0 %
Typ objektu : nebytový

ZÁVĚREČNÁ PŘEHLEDNÁ TABULKA VŠECH MÍSTNOSTÍ:

Návrhová (výpočtová) venkovní teplota T_e : -15.0 C

Označ. p./č.m.	Název místnosti	Tep- lota T_i	Vytápěná plocha A_f [m ²]	Objem vzduchu V [m ³]	Celk. ztráta F_{iHL} [W]	% z celk. F_{iHL}	Podíl $F_{iHL}/(T_i-T_e)$ [W/K]
1/ 1	vstup	15.0	10.0	31.1	537	1.5%	17.91
1/ 2	chodba	15.0	34.2	106.0	934	2.6%	31.13
1/ 3	schodiště	15.0	15.1	53.1	797	2.2%	26.56
1/ 4	kuchy'nka	15.0	15.6	48.4	1272	3.6%	42.39
1/ 5	bezbariérov	15.0	3.9	2.7	108	0.3%	3.59
1/ 6	bezbariérov	15.0	3.9	2.7	108	0.3%	3.59
1/ 7	WC-muži	15.0	9.1	28.1	760	2.1%	25.33
1/ 8	WC-ženy	15.0	9.1	28.1	861	2.4%	24.59
1/ 9	úklidová mí	15.0	3.9	12.1	202	0.6%	6.72
1/ 10	technická m	15.0	8.9	27.4	840	2.3%	28.00
1/ 11	kancelář	20.0	13.4	41.5	1273	3.6%	36.37
1/ 12	kancelář	20.0	13.6	42.0	1171	3.3%	33.45
1/ 13	kancelář	20.0	13.6	42.0	1236	3.5%	35.31
1/ 14	kancelář	20.0	13.6	42.0	1298	3.6%	37.08
1/ 15	kancelář	20.0	20.0	61.9	1811	5.1%	51.75
1/ 16	kancelářř	20.0	40.7	136.1	3376	9.4%	96.45
2/ 1	chodba	15.0	34.2	128.8	1171	3.3%	39.04
2/ 2	schodště	15.0	15.1	53.1	774	2.2%	25.80
2/ 3	kuchyňka	15.0	15.6	51.3	1404	3.9%	46.80
2/ 4	úklidová mí	15.0	3.9	13.2	242	0.7%	8.06
2/ 5	WC-muži	15.0	9.1	29.9	821	2.3%	27.36
2/ 6	WC-ženy	15.0	9.1	29.9	821	2.3%	27.36
2/ 7	depozit	15.0	17.4	57.7	1074	3.0%	35.81
2/ 8	kancelář	20.0	27.4	106.9	3065	8.6%	87.57
2/ 9	kancelář	20.0	24.1	89.1	2479	6.9%	70.83
2/ 10	kancelář	20.0	13.6	51.5	1394	3.9%	39.84
2/ 11	kancelář	20.0	20.0	75.9	2169	6.1%	61.98
2/ 12	kancelář	20.0	40.7	138.4	3774	10.6%	107.84

Součet: 458.2 1530.8 35771 100.0% 1078.52

CELKOVÉ TEPELNÉ ZTRÁTY OBJEKTU

Součet tep.ztrát (tep.výkon) Fi,HL 35.771 kW 100.0 %

Součet tep. ztrát prostupem Fi,T **9.181 kW** 25.7 %
 Součet tep. ztrát větráním Fi,V **16.050 kW** 44.9 %
 Korekce ztrát (zisky, přeruš. vytápění) : 10.540 kW 29.5 %

Tep. ztráta prostupem:

			Plocha:	Fi,T/m2:
obvodová stěna	1.944 kW	5.4 %	417.4 m2	4.7 W/m2
dveře	0.274 kW	0.8 %	34.6 m2	7.9 W/m2
podlaha	0.395 kW	1.1 %	228.3 m2	1.7 W/m2
příčka tl140	-0.119 kW	-0.3 %	19.8 m2	-6.0 W/m2
rříčkatl140	0.000 kW	0.0 %	8.9 m2	0.0 W/m2
okno	2.908 kW	8.1 %	92.5 m2	31.4 W/m2
vnitřní stěna t	0.175 kW	0.5 %	243.3 m2	0.7 W/m2
dveře ve140	-0.053 kW	-0.1 %	8.9 m2	-6.0 W/m2
vnitřní stěna 2	-0.044 kW	-0.1 %	10.4 m2	-4.3 W/m2
dveře ve 250	-0.011 kW	-0.0 %	1.8 m2	-6.0 W/m2
vniřní stěna tl	-0.082 kW	-0.2 %	19.3 m2	-4.2 W/m2
stěna l140	0.126 kW	0.4 %	21.1 m2	6.0 W/m2
vnitřní stěna	0.126 kW	0.4 %	21.1 m2	6.0 W/m2
střecha	0.977 kW	2.7 %	230.1 m2	4.2 W/m2
stěna tl140	-0.422 kW	-1.2 %	70.3 m2	-6.0 W/m2
Tepelné vazby	2.986 kW	8.3 %	---	---

PARAMETRY BUDOVY PODLE STARŠÍCH PŘEDPISŮ:

Celková tepelná charakteristika budovy - ČSN 730540 (1994): q,c = 0.51 W/m3K
 Spotřeba energie na vytápění - STN 730540, Zmena 5 (1997): E1 = 37.47 kWh/m3,rok

PŘÍBLIŽNÁ MĚRNÁ POTŘEBA TEPLA NA VYTÁPĚNÍ PODLE STN 730540 (2002):

Uvažované hodnoty :
 - obestavěný objem Vb = 2139.77 m3
 - průměr. vnitřní teplota Ti = 17.8 C
 - vnější teplota Te = -15.0 C
 - násobnost výměny n = 0,5 1/h
 - prům. výkon int. zdrojů tepla = 4 W/m2
 - propustnost oken g = 0,5
 - energie slun. záření = 200 kWh/m2,a

Uvedená propustnost a energie slunečního záření se uvažují pro všechna okna vzhledem k tomu, že součástí zadání není popis orientací oken a jejich propustností.

Potřeba tepla ke krytí tepelných ztrát prostupem Qt: 22067 kWh/a
 Potřeba tepla ke krytí tepelných ztrát větráním Qv: 23189 kWh/a
 Přibližný tepelný zisk ze slunečního záření Qs: 4624 kWh/a
 Přibližný tepelný zisk z vnitřních zdrojů tepla Qi: 9165 kWh/a
 Výsledná potřeba tepla na vytápění Qh: 32157 kWh/a

Vypočtená přibližná měrná potřeba tepla E1 = 15.03 kWh/m3,rok

PRŮMĚRNÝ SOUČINITEL PROSTUPU TEPLA BUDOVY:

Celk.souč.tep.ztráty (ustálený měrný tep.tok) prostupem H,T: 296.5 W/K
 Plocha obalových konstrukcí budovy A: 972.6 m2
 Limit odvozený z U,req dílčích konstrukcí... Uem,lim: 0.59 W/m2K
Průměrný součinitel prostupu tepla obálky budovy U,em 0.30 W/m2K

STOP, Ztráty 2010

VYHODNOCENÍ VÝSLEDKŮ POSOUZENÍ PODLE ČSN 730540-2 (2007)

Název úlohy:

Administrativní budova

Rekapitulace vstupních dat:

Objem vytápěných zón budovy $V = 2139,8 \text{ m}^3$
Plocha ohraničujících konstrukcí $A = 972,6 \text{ m}^2$
Převažující návrhová vnitřní teplota $T_{im} = 20,0 \text{ C}$
Návrhová venkovní teplota $T_{ae} = -15,0 \text{ C}$

Podrobný výpis vstupních dat popisujících okrajové podmínky a obalové konstrukce je uveden v protokolu o výpočtu programu Ztráty.

Průměrný součinitel prostupu tepla budovy (čl. 9)**Požadavek:**

max. prům. souč. prostupu tepla $U_{em,N} = 0,63 \text{ W/m}^2\text{K}$

Výsledky výpočtu:

průměrný součinitel prostupu tepla $U_{em} = 0,30 \text{ W/m}^2\text{K}$

$U_{em} < U_{em,N}$... POŽADAVEK JE SPLNĚN.

Splnění požadavků na součinitel prostupu tepla pro dílčí obalové konstrukce vyžaduje současně, aby hodnota U_{em} nepřekročila limit odvozený z požadavků pro dílčí konstrukce $U_{em,req} = \text{Suma}(A \cdot U_{req} \cdot b) / \text{Suma}(A) + 0,06 = \mathbf{0,59 \text{ W/m}^2\text{K}}$

$U_{em} < U_{em,req}$... LIMIT JE DODRŽEN.

Klasifikační třída prostupu tepla obálkou budovy (čl. C.2)

Klasifikační třída: B

Slovní popis: úsporná

Klasifikační ukazatel CI: 0,5

VÝPOČET ENERGETICKÉ NÁROČNOSTI BUDOV A PRŮMĚRNÉHO SOUČiniteLE PROSTUPU TEPLA podle vyhlášky č. 148/2007 Sb. a ČSN 730540

a podle ČSN EN ISO 13790 a ČSN EN 832

Energie 2010

Název úlohy: **administrativní budova**

Zpracovatel: Martina Bělíčková

Zakázka:

Datum: 1.5.2011

KONTROLNÍ TISK VSTUPNÍCH DAT :

Počet zón v objektu:

2

Typ výpočtu potřeby energie:

měsíční (pro jednotlivé měsíce v roce)

Okrajové podmínky výpočtu:

Název období	Počet dnů	Teplota exteriéru	Celková energie globálního slunečního záření [MJ/m2]				
			Sever	Jih	Východ	Západ	Horizont
1. měsíc	31	-2,4 C	54,0	130,0	68,0	68,0	86,0
2. měsíc	28	-0,7 C	83,0	187,0	112,0	112,0	148,0
3. měsíc	31	3,1 C	122,0	252,0	173,0	173,0	270,0
4. měsíc	30	8,1 C	155,0	277,0	227,0	227,0	392,0
5. měsíc	31	13,1 C	209,0	317,0	302,0	302,0	544,0
6. měsíc	30	16,3 C	220,0	299,0	306,0	306,0	551,0
7. měsíc	31	17,7 C	223,0	317,0	317,0	317,0	572,0
8. měsíc	31	17,1 C	184,0	320,0	277,0	277,0	490,0
9. měsíc	30	13,5 C	126,0	248,0	180,0	180,0	306,0
10. měsíc	31	8,9 C	86,0	238,0	133,0	133,0	216,0
11. měsíc	30	3,7 C	50,0	133,0	68,0	68,0	101,0
12. měsíc	31	-0,5 C	40,0	97,0	50,0	50,0	65,0

Název období	Počet dnů	Teplota exteriéru	Celková energie globálního slunečního záření [MJ/m2]			
			SV	SZ	JV	JZ
1. měsíc	31	-2,4 C	54,0	54,0	104,0	104,0
2. měsíc	28	-0,7 C	83,0	83,0	158,0	158,0
3. měsíc	31	3,1 C	130,0	130,0	223,0	223,0
4. měsíc	30	8,1 C	180,0	180,0	263,0	263,0
5. měsíc	31	13,1 C	248,0	248,0	324,0	324,0
6. měsíc	30	16,3 C	259,0	259,0	313,0	313,0
7. měsíc	31	17,7 C	263,0	263,0	331,0	331,0
8. měsíc	31	17,1 C	216,0	216,0	313,0	313,0
9. měsíc	30	13,5 C	137,0	137,0	227,0	227,0
10. měsíc	31	8,9 C	94,0	94,0	198,0	198,0
11. měsíc	30	3,7 C	50,0	50,0	108,0	108,0
12. měsíc	31	-0,5 C	40,0	40,0	79,0	79,0

PŘEHLEDNÉ VÝSLEDKY VÝPOČTU PRO JEDNOTLIVÉ ZÓNY :

VÝSLEDKY VÝPOČTU PRO ZÓNU Č. 1 :

Název zóny: částečně vytápěná
Vnitřní teplota (zima/léto): 15,0 C / 20,0 C
Zóna je vytápěna/chlazená: ano / ne
Regulace otopné soustavy: ano

Měrný tepelný tok větráním Hv:	126,737 W/K
Měrný tok prostupem do exteriéru Hd:	64,947 W/K
Ustálený měrný tok zeminou Hg:	7,972 W/K
Měrný tok prostupem nevytáp. prostory Hu:	---
Měrný tok Trombeho stěnami H,tw:	---
Měrný tok větranými stěnami H,vw:	---
Měrný tok prvky s transparentní izolací H,ti:	---
Přídavný měrný tok podlahovým vytápěním dHt:	---
Výsledný měrný tok H:	199,655 W/K

Výsledný měrný tok do zóny č.2 H,12: 194,448 W/K

Potřeba tepla na vytápění po měsících:

Měsíc	Q,H,ht[GJ]	Q,int[GJ]	Q,sol[GJ]	Q,gn [GJ]	Eta,H [-]	fH [%]	Q,H,nd[GJ]
1	6,614	1,224	0,701	1,925	1,000	100,0	4,690
2	5,166	0,992	1,144	2,136	0,998	100,0	3,034
3	3,718	1,001	1,756	2,758	0,954	68,3	1,086
4	1,050	0,884	2,296	3,180	0,330	0,0	---
5	---	0,843	3,059	3,903	---	0,0	---
6	---	0,794	3,114	3,908	---	0,0	---
7	---	0,820	3,218	4,038	---	0,0	---
8	---	0,843	2,793	3,637	---	0,0	---
9	---	0,893	1,826	2,719	---	0,0	---
10	0,664	0,997	1,337	2,334	0,285	0,0	---
11	3,292	1,059	0,694	1,753	0,991	71,1	1,556
12	5,614	1,215	0,516	1,731	1,000	100,0	3,884

Vysvětlivky: Q,H,ht je potřeba tepla na pokrytí tepelné ztráty, Q,int jsou vnitřní tepelné zisky, Q,sol jsou solární tepelné zisky, Q,gn jsou celkové tepelné zisky, Eta,H je stupeň využitelnosti tepelných zisků, fH je část měsíce, v níž musí být zóna s regulovaným vytápěním vytápěna, a Q,H,nd je potřeba tepla na vytápění.

Potřeba tepla na vytápění za rok Q,H,nd: 14,250 GJ

Energie dodaná do zóny po měsících:

Měsíc	Q,f,H[GJ]	Q,f,C[GJ]	Q,f,RH[GJ]	Q,f,W[GJ]	Q,f,L[GJ]	Q,f,A[GJ]	Q,fuel[GJ]
1	5,299	---	---	0,408	1,135	---	6,842
2	3,429	---	---	0,408	0,880	---	4,716
3	1,227	---	---	0,408	0,849	---	2,484
4	---	---	---	0,408	0,713	---	1,120
5	---	---	---	0,408	0,647	---	1,055
6	---	---	---	0,408	0,597	---	1,005
7	---	---	---	0,408	0,617	---	1,025
8	---	---	---	0,408	0,647	---	1,055
9	---	---	---	0,408	0,724	---	1,132
10	---	---	---	0,408	0,843	---	1,251
11	1,758	---	---	0,408	0,937	---	3,103
12	4,389	---	---	0,408	1,123	---	5,919

Vysvětlivky: Q,f,H je spotřeba energie na vytápění, Q,f,C je spotřeba energie na chlazení, Q,f,RH je spotřeba energie na úpravu vlhkosti vzduchu, Q,f,W je spotřeba energie na přípravu teplé vody, Q,f,L je spotřeba energie na osvětlení (a případně i na spotřebiče), Q,f,A je spotřeba pomocné energie (čerpadla, ventilátory atd.) a Q,fuel je celková dodaná energie. Všechny hodnoty zohledňují vlivy účinností technických systémů.

Celková roční dodaná energie Q,fuel: 30,706 GJ

VÝSLEDKY VÝPOČTU PRO ZÓNU Č. 2 :

Název zóny: vytápěná
Vnitřní teplota (zima/léto): 20,0 C / 20,0 C
Zóna je vytápěna/chlazená: ano / ne
Regulace otopné soustavy: ano

Měrný tepelný tok větráním Hv:	152,978 W/K
Měrný tok prostupem do exteriéru Hd:	142,135 W/K
Ustálený měrný tok zeminou Hg:	16,425 W/K
Měrný tok prostupem nevytáp. prostory Hu:	---
Měrný tok Trombeho stěnami H,tw:	---
Měrný tok větranými stěnami H,vw:	---

Měrný tok prvky s transparentní izolací H_{ti} : ---
Přídavný měrný tok podlahovým vytápěním dH_t : ---
Výsledný měrný tok H : **311,538 W/K**

Výsledný měrný tok do zóny č.1 H_{21} : **194,448 W/K**

Potřeba tepla na vytápění po měsících:

Měsíc	$Q_{H,ht}[GJ]$	$Q_{int}[GJ]$	$Q_{sol}[GJ]$	$Q_{gn}[GJ]$	$\eta_{H,-}$	fH [%]	$Q_{H,nd}[GJ]$
1	20,733	6,547	2,777	9,324	0,990	100,0	11,504
2	17,480	5,485	4,370	9,855	0,974	100,0	7,878
3	16,270	5,704	6,478	12,182	0,928	100,0	4,966
4	11,826	5,197	8,119	13,316	0,779	59,5	1,449
5	8,190	5,107	10,461	15,567	0,526	0,0	---
6	5,451	4,857	10,476	15,333	0,355	0,0	---
7	4,524	5,019	10,886	15,904	0,284	0,0	---
8	4,998	5,107	9,767	14,874	0,336	0,0	---
9	7,615	5,231	6,641	11,872	0,641	0,0	---
10	11,574	5,686	5,255	10,941	0,855	91,5	2,225
11	15,274	5,860	2,784	8,644	0,974	100,0	6,857
12	19,190	6,512	2,053	8,564	0,990	100,0	10,711

Vysvětlivky: $Q_{H,ht}$ je potřeba tepla na pokrytí tepelné ztráty, Q_{int} jsou vnitřní tepelné zisky, Q_{sol} jsou solární tepelné zisky, Q_{gn} jsou celkové tepelné zisky, $\eta_{H,-}$ je stupeň využitelnosti tepelných zisků, fH je část měsíce, v níž musí být zóna s regulovaným vytápěním vytápěna, a $Q_{H,nd}$ je potřeba tepla na vytápění.

Potřeba tepla na vytápění za rok $Q_{H,nd}$: **45,589 GJ**

Energie dodaná do zóny po měsících:

Měsíc	$Q_{f,H}[GJ]$	$Q_{f,C}[GJ]$	$Q_{f,RH}[GJ]$	$Q_{f,W}[GJ]$	$Q_{f,L}[GJ]$	$Q_{f,A}[GJ]$	$Q_{fuel}[GJ]$
1	12,999	---	---	---	5,481	---	18,480
2	8,902	---	---	---	4,402	---	13,303
3	5,611	---	---	---	4,400	---	10,011
4	1,637	---	---	---	3,844	---	5,482
5	---	---	---	---	3,635	---	3,635
6	---	---	---	---	3,409	---	3,409
7	---	---	---	---	3,522	---	3,522
8	---	---	---	---	3,635	---	3,635
9	---	---	---	---	3,888	---	3,888
10	2,514	---	---	---	4,378	---	6,892
11	7,748	---	---	---	4,694	---	12,443
12	12,102	---	---	---	5,436	---	17,538

Vysvětlivky: $Q_{f,H}$ je spotřeba energie na vytápění, $Q_{f,C}$ je spotřeba energie na chlazení, $Q_{f,RH}$ je spotřeba energie na úpravu vlhkosti vzduchu, $Q_{f,W}$ je spotřeba energie na přípravu teplé vody, $Q_{f,L}$ je spotřeba energie na osvětlení (a případně i na spotřebiče), $Q_{f,A}$ je spotřeba pomocné energie (čerpadla, ventilátory atd.) a Q_{fuel} je celková dodaná energie. Všechny hodnoty zohledňují vlivy účinností technických systémů.

Celková roční dodaná energie Q_{fuel} : **102,237 GJ**

PŘEHLEDNÉ VÝSLEDKY VÝPOČTU PRO CELÝ OBJEKT :

Rozložení měrných tepelných toků

Zóna	Položka	Měrný tok [W/K]	Procento [%]
1	Celkový měrný tok H :	199,655	100,0 %
z toho:	Měrný tok výměnou vzduchu H_v :	126,737	63,5 %
	Měrný (ustálený) tok zeminou H_g :	7,972	4,0 %
	Měrný tok přes nevytápěné prostory H_u :	---	0,0 %
	Měrný tok tepelnými mosty $H_{d,tb}$:	6,677	3,3 %
	Měrný tok plošnými kcmi $H_{d,c}$:	58,270	29,2 %
rozložení měrných toků po konstrukcích:			
	Obvodová stěna:	20,016	10,0 %
	Střecha:	14,467	7,2 %
	Podlaha:	7,972	4,0 %
	Otvorová výplň:	23,787	11,9 %
	Zbylé méně významné konstrukce:	---	0,0 %
	Měrný tok speciálními konstrukcemi dH :	---	0,0 %

2	Celkový měrný tok H:	311,538	100,0 %
z toho:	Měrný tok výměnou vzduchu Hv:	152,978	49,1 %
	Měrný (ustálený) tok zeminou Hg:	16,425	5,3 %
	Měrný tok přes nevytápěné prostory Hu:	---	0,0 %
	Měrný tok tepelnými mosty Hd,tb:	12,161	3,9 %
	Měrný tok plošnými kcmi Hd,c:	129,973	41,7 %
<i>rozložení měrných toků po konstrukcích:</i>			
	Obvodová stěna:	39,581	12,7 %
	Střecha:	16,655	5,3 %
	Podlaha:	16,425	5,3 %
	Otvorová výplň:	73,738	23,7 %
	Zbýlé méně významné konstrukce:	---	0,0 %
	Měrný tok speciálními konstrukcemi dH:	0,000	0,0 %

Měrný tok budovou a parametry podle starších předpisů

Součet celkových měrných tepelných toků jednotlivými zónami Hc:	511,193 W/K
Objem budovy stanovený z vnějších rozměrů:	1662,0 m ³
Tepelná charakteristika budovy podle ČSN 730540 (1994):	0,31 W/m ³ K
Spotřeba tepla na vytápění podle STN 730540, Zmena 5 (1997):	22,6 kWh/m ³ ,a

Poznámka: Orientační tepelnou ztrátu objektu lze získat vynásobením součtu měrných toků jednotlivých zón Hc působícím teplotním rozdílem mezi interiérem a exteriérem.

Průměrný součinitel prostupu tepla budovy

Součet měrných tepelných toků prostupem jednotlivými zónami Ht:	231,5 W/K
Plocha obalových konstrukcí budovy:	941,9 m ²
Limit odvozený z U _{req} dílčích konstrukcí... U _{em,lim} :	0,64 W/m ² K

Průměrný součinitel prostupu tepla obálky budovy U_{em}: **0,25 W/m²K**

Potřeba tepla na vytápění budovy

Měsíc	Q _{H,ht} [GJ]	Q _{int} [GJ]	Q _{sol} [GJ]	Q _{gn} [GJ]	E _{t,H} [-]	f _H [%]	Q _{H,nd} [GJ]
1	27,347	7,771	3,478	11,249	0,992	100,0	16,194
2	22,645	6,477	5,514	11,991	0,978	100,0	10,912
3	19,988	6,705	8,235	14,940	0,933	84,2	6,051
4	12,877	6,081	10,415	16,495	0,693	29,8	1,449
5	8,190	5,950	13,520	19,470	0,421	0,0	---
6	5,451	5,651	13,590	19,241	0,283	0,0	---
7	4,524	5,839	14,103	19,942	0,227	0,0	---
8	4,998	5,950	12,560	18,510	0,270	0,0	---
9	7,615	6,124	8,467	14,590	0,522	0,0	---
10	12,238	6,683	6,592	13,275	0,754	45,7	2,225
11	18,566	6,919	3,478	10,396	0,977	85,5	8,414
12	24,804	7,727	2,568	10,295	0,992	100,0	14,595

Vysvětlivky: Q_{H,ht} je potřeba tepla na pokrytí tepelné ztráty, Q_{int} jsou vnitřní tepelné zisky, Q_{sol} jsou solární tepelné zisky, Q_{gn} jsou celkové tepelné zisky, E_{t,H} je stupeň využitelnosti tepelných zisků, f_H je část měsíce, v níž musí být zóna s regulovaným vytápěním vytápěna, a Q_{H,nd} je potřeba tepla na vytápění.

Potřeba tepla na vytápění za rok Q_{H,nd}: **59,839 GJ** **16,622 MWh**

Objem budovy stanovený z vnějších rozměrů:	1662,0 m ³
Celková podlahová plocha budovy:	471,3 m ²
Měrná potřeba tepla na vytápění budovy (na 1 m ³):	10,0 kWh/(m ³ .a)

Měrná potřeba tepla na vytápění budovy: **35 kWh/(m².a)**

Hodnota byla stanovena pro počet denostupňů D = 3157.

Měrná potřeba tepla na vytápění pro 3422 denostupňů při daném způsobu větrání a vnitřních ziscích: 42 kWh/(m².a)

Poznámka: Měrná potřeba tepla je stanovena bez vlivu účinností systémů výroby, distribuce a emise tepla.

Celková energie dodaná do budovy

Měsíc	Q _{f,H} [GJ]	Q _{f,C} [GJ]	Q _{f,RH} [GJ]	Q _{f,W} [GJ]	Q _{f,L} [GJ]	Q _{f,A} [GJ]	Q _{fuel} [GJ]
1	18,298	---	---	0,408	6,616	---	25,322

2	12,330	---	---	0,408	5,282	---	18,019
3	6,838	---	---	0,408	5,250	---	12,495
4	1,637	---	---	0,408	4,557	---	6,602
5	---	---	---	0,408	4,282	---	4,689
6	---	---	---	0,408	4,006	---	4,414
7	---	---	---	0,408	4,140	---	4,547
8	---	---	---	0,408	4,282	---	4,689
9	---	---	---	0,408	4,612	---	5,020
10	2,514	---	---	0,408	5,221	---	8,143
11	9,507	---	---	0,408	5,631	---	15,546
12	16,491	---	---	0,408	6,559	---	23,458

Vysvětlivky: Q,f,H je spotřeba energie na vytápění, Q,f,C je spotřeba energie na chlazení, Q,f,RH je spotřeba energie na úpravu vlhkosti vzduchu, Q,f,W je spotřeba energie na přípravu teplé vody, Q,f,L je spotřeba energie na osvětlení (a případně i na spotřebiče), Q,f,A je spotřeba pomocné energie (čerpadla, ventilátory atd.) a Q,fuel je celková dodaná energie. Všechny hodnoty zohledňují vlivy účinností technických systémů.

Spotřeba energie na vytápění za rok Q,fuel,H:	67,614 GJ	18,782 MWh	40 kWh/m2
Spotřeba pom. energie na vytápění Q,aux,H:	---	---	---
Energetická náročnost vytápění za rok EP,H:	67,614 GJ	18,782 MWh	40 kWh/m2
Spotřeba energie na chlazení za rok Q,fuel,C:	---	---	---
Spotřeba pom. energie na chlazení Q,aux,C:	---	---	---
Energetická náročnost chlazení za rok EP,C:	---	---	---
Spotřeba energie na úpravu vlhkosti Q,fuel,RH:	---	---	---
Spotřeba energie na ventilátory Q,aux,F:	---	---	---
Energ. náročnost mech. větrání za rok EP,F:	---	---	---
Spotřeba energie na přípravu TV Q,fuel,W:	4,890 GJ	1,358 MWh	3 kWh/m2
Spotřeba pom. energie na rozvod TV Q,aux,W:	---	---	---
Energ. náročnost přípravy TV za rok EP,W:	4,890 GJ	1,358 MWh	3 kWh/m2
Spotřeba energie na osvětlení a spotř. Q,fuel,L:	60,439 GJ	16,789 MWh	36 kWh/m2
Energ. náročnost osvětlení za rok EP,L:	60,439 GJ	16,789 MWh	36 kWh/m2
Energie ze solárních kolektorů za rok Q,SC,e:	---	---	---
z toho se v budově využije:	---	---	---
(již zahrnuto ve výchozí potřebě tepla na vytápění a přípravu teplé vody - zde uvedeno jen informativně)			
Elektrina z FV článků za rok Q,PV,el:	---	---	---
Elektrina z kogenerace za rok Q,CHP,el:	---	---	---
Celková produkce energie za rok Q,e:	---	---	---
<u>Celková roční dodaná energie Q,fuel=EP:</u>	<u>132,943 GJ</u>	<u>36,929 MWh</u>	<u>78 kWh/m2</u>

Měrná spotřeba energie dodané do budovy

Celková roční dodaná energie:	36929 kWh
Objem budovy stanovený z vnějších rozměrů:	1662,0 m3
Celková podlahová plocha budovy:	471,3 m2
Měrná spotřeba dodané energie EP,V:	22,2 kWh/(m3.a)

Měrná spotřeba energie budovy EP,A: 78 kWh/(m2,a)

Poznámka: Měrná spotřeba energie zahrnuje veškerou dodanou energii včetně vlivů účinností tech. systémů.

STOP, Energie 2010

VYHODNOCENÍ VÝSLEDKŮ POSOUZENÍ PODLE KRITÉRIÍ VYHLÁŠKY MPO č. 148/2007 Sb.

Název úlohy: administrativní budova

Rekapitulace vstupních dat:

Objem vytápěných zón budovy V =	1662,0 m3
Plocha ohraničujících konstrukcí A =	941,9 m2
Převažující návrhová vnitřní teplota T _{im} :	20,0 C
Návrhová venkovní teplota T _{ae} :	-15,0 C
Celková roční dodaná energie:	132,943 GJ
Celková podlahová plocha budovy:	471,3 m2
Druh budovy:	administrativní budova

Podrobný výpis vstupních dat popisujících okrajové podmínky a obalové konstrukce je uveden v protokolu o výpočtu programu Energie.

Požadavek na průměrný součinitel prostupu tepla (§4, odst.1, bod a7)

Požadavek:

max. prům. souč. prostupu tepla $U_{em,N} = 0,56 \text{ W/m}^2\text{K}$

Výsledky výpočtu:

průměrný součinitel prostupu tepla $U_{em} = 0,25 \text{ W/m}^2\text{K}$

$U_{em} < U_{em,N}$... POŽADAVEK JE SPLNĚN.

Splnění požadavků na součinitel prostupu tepla pro dílčí obalové konstrukce vyžaduje současně, aby hodnota U_{em} nepřekročila limit odvozený z požadavků pro dílčí konstrukce $U_{em,req} = \text{Suma}(A \cdot U_{req}) / \text{Suma}(A) + 0,06 = 0,64 \text{ W/m}^2\text{K}$

$U_{em} < U_{em,req}$... LIMIT JE DODRŽEN.

Požadavek na energetickou náročnost budovy (§3, odst.1)

Požadavek:

max. měrná spotřeba energie $EP_{A,req} = 179 \text{ kWh/m}^2.a$

Výsledky výpočtu:

měrná spotřeba energie $EP_A = 78 \text{ kWh/m}^2.a$

$EP_A < EP_{A,req}$... POŽADAVEK JE SPLNĚN.

Třída energetické náročnosti budovy: **B (úsporná)**

Energie 2010, (c) 2009 Svoboda Software

VYHODNOCENÍ VÝSLEDKŮ POSOUZENÍ PODLE ČSN 730540-2 (2007)

Název úlohy: administrativní budova

Rekapitulace vstupních dat:

Objem vytápěných zón budovy $V = 1662,0 \text{ m}^3$

Plocha ohraničujících konstrukcí $A = 941,9 \text{ m}^2$

Převažující návrhová vnitřní teplota $T_{im} = 20,0 \text{ °C}$

Návrhová venkovní teplota $T_{ae} = -15,0 \text{ °C}$

Podrobný výpis vstupních dat popisujících okrajové podmínky a obalové konstrukce je uveden v protokolu o výpočtu programu Energie.

Průměrný součinitel prostupu tepla budovy (čl. 9.3)

Požadavek:

max. prům. souč. prostupu tepla $U_{em,N} = 0,56 \text{ W/m}^2\text{K}$

Výsledky výpočtu:

průměrný součinitel prostupu tepla $U_{em} = 0,25 \text{ W/m}^2\text{K}$

$U_{em} < U_{em,N}$... POŽADAVEK JE SPLNĚN.

Splnění požadavků na součinitel prostupu tepla pro dílčí obalové konstrukce vyžaduje současně, aby hodnota U_{em} nepřekročila limit odvozený z požadavků pro dílčí konstrukce $U_{em,req} = \text{Suma}(A \cdot U_{req}) / \text{Suma}(A) + 0,06 = 0,64 \text{ W/m}^2\text{K}$

$U_{em} < U_{em,req}$... LIMIT JE DODRŽEN.

Klasifikační třída prostupu tepla obálkou budovy (čl. C.2)

Klasifikační třída: B

Slovní popis: úsporná

Klasifikační ukazatel CI: 0,4

Energie 2010, (c) 2009 Svoboda Software

Protokol k průkazu energetické náročnosti budovy

(1) Protokol

a) identifikační údaje budovy

Adresa budovy (místo, ulice, číslo, PSČ):	Masarykovo nám. 1, Nový Jičín, 741 11
Účel budovy:	administrativní budova
Kód obce:	Nový Jičín;599191
Kód katastrálního území:	Nový Jičín-Dolní Předměstí 707465
Parcelní číslo:	28/1
Vlastník nebo společenství vlastníků, popř. stavebník:	Město Nový Jičín
Adresa:	Masarykovo nám. 1, Nový Jičín, 741 11
IČ:	
Tel./e-mail:	
Provozovatel, popř. budoucí provozovatel:	
Adresa:	
IČ:	
Tel./e- mail:	
<input checked="" type="checkbox"/> Nová budova	<input type="checkbox"/> Změna stávající budovy
<input type="checkbox"/> Umístění na veřejném místě podle § 6a, odst. 6 zákona 406/2000 Sb.	

b) typ budovy

<input type="checkbox"/> Rodinný dům	<input type="checkbox"/> Bytový dům	<input type="checkbox"/> Hotel a restaurace
<input checked="" type="checkbox"/> Administrativní budova	<input type="checkbox"/> Nemocnice	<input type="checkbox"/> Budova pro vzdělávání
<input type="checkbox"/> Sportovní zařízení	<input type="checkbox"/> Budova pro velkoobchod a maloobchod	
<input type="checkbox"/> Jiný druh budovy - připojte jaký:		

c) užití energie v budově

1. stručný popis energetického a technického zařízení budovy

Objekt bude vytápěn plynovým kondenzačním kotlem. Místnosti budou vybaveny radiatory s možností regulace. Ohřev teplé vody bude řešen pomocí elektrického zásobníku.

2. druhy energie užívané v budově

- | | | |
|--|---|--|
| <input type="checkbox"/> Elektrická energie | <input type="checkbox"/> Tepelná energie | <input checked="" type="checkbox"/> Zemní plyn |
| <input type="checkbox"/> Hnědé uhlí | <input type="checkbox"/> Černé uhlí | <input type="checkbox"/> Koks |
| <input type="checkbox"/> TTO | <input type="checkbox"/> LTO | <input type="checkbox"/> Nafta |
| <input type="checkbox"/> Jiné plyny | <input type="checkbox"/> Druhotná energie | <input type="checkbox"/> Biomasa |
| <input type="checkbox"/> Ostatní obnovitelné zdroje – připojte jaké: | | |
| <input type="checkbox"/> Jiná paliva – připojte jaká: | | |

3. hodnocená dílčí energetická náročnost budovy EP

- | | |
|--|--|
| <input checked="" type="checkbox"/> Vytápění (EP_H) | <input checked="" type="checkbox"/> Příprava teplé vody (EP_{DHW}) |
| <input type="checkbox"/> Chlazení (EP_C) | <input checked="" type="checkbox"/> Osvětlení (EP_{Light}) |
| <input type="checkbox"/> Mechanické větrání (vč. zvlhčování) ($EP_{Aux;Fans}$) | |

d) technické údaje budovy

1. stručný popis budovy

Jedná se o dvoupodlažní nepodsklepenou budovu, která je určena pro administrativní činnost. Konstrukce budovy se skládá z montovaného železobetonového skeletu, který je vyzděn keramickými tvárnicemi systému POROTHERM. Obvodová konstrukce stavby je zeteplena kontaktním zateplením z šedého polystyrenu. V budově jsou umístěny v každém podlaží kanceláře se zasedací místnostmi, sociálním zázemím a kuchyňkou se archivem a technickou místností.

2. geometrické charakteristiky budovy

Objem budovy V – vnější objem vytápěné budovy [m ³]	1 662,0
Celková plocha obálky A – součet vnějších ploch ochlazovaných konstrukcí ohraničujících objem budovy [m ²]	941,9
Celková podlahová plocha budovy A _c [m ²]	471,3
Objemový faktor tvaru budovy A/V [m ² /m ³]	0,57

3. klimatické údaje a vnitřní návrhová teplota

Klimatické místo	
------------------	--

Venkovní návrhová teplota v otopném období θ_e [°C]	-15
Převažující vnitřní návrhová teplota v otopném období θ_i [°C]	20

4. charakteristika ochlazovaných konstrukcí budovy

Ochlazovaná konstrukce	Plocha A [m ²]	Součinitel prostupu tepla U [W/(m ² K)]	Měrná ztráta konstrukce prostupem tepla H_T [W/K]
Obvodová stěna	425,7	0,14	59,6
Střecha	239,4	0,13	31,1
Podlaha	172,8	0,17	24,4
Otvorová výplň	104,0	0,82	97,5
Tepelné vazby			18,8
Celkem	941,9	---	231,4

5. tepelně technické vlastnosti budovy

Požadavek podle § 6a Zákona	Veličina a jednotka	Hodnocení
1. Stavební konstrukce a jejich styky mají ve všech místech nejméně takový tepelný odpor, že jejich vnitřní povrchová teplota nezpůsobí kondenzaci vodní páry.	teplotní faktor vnitřního povrchu $f_{Rsi,N}$ [-]	vyhovuje
2. Stavební konstrukce a jejich styky mají nejvýše požadovaný součinitel prostupu tepla a činitel prostupu tepla.	souč. prostupu tepla U_N [W/(m ² K)], činitel prostupu tepla ψ_N [W/(m.K)] a χ_N [W/K]	vyhovuje
3. U stavebních konstrukcí nedochází k vnitřní kondenzaci vodní páry nebo jen v množství, které neohrožuje jejich funkční způsobilost po dobu předpokládané životnosti.	roční množství kondenzátu a možnost odpaření $M_{c,N}$ [kg/(m ² .a)] a $M_c < M_{ev}$	vyhovuje
4. Funkční spáry vnějších výplní otvorů mají nejvýše požadovanou nízkou průvzdušnost, ostatní konstrukce a spáry obvodového pláště budovy jsou téměř vzduchotěsné, s požadovaně nízkou celkovou průvzdušností obvodového pláště.	součinitel spárové průvzdušnosti $i_{LV,N}$ [m ³ /(s.m.Pa ^{0,67})], celková průvzdušnost obálky budovy n_{50} [h ⁻¹]	vyhovuje

5. Podlahové konstrukce mají požadovaný pokles dotykové teploty, zajišťovaný jejich jímovostí a teplotou na vnitřním povrchu.	pokles dotykové teploty $\Delta\theta_{10,N}$ [°C]	vyhovuje
6. Místnosti (budova) mají požadovanou tepelnou stabilitu v zimním i letním období, snižující riziko jejich přílišného chladnutí a přehřívání.	pokles výsledné teploty $\Delta\theta_{v,N}(t)$ [°C], nejvyšší vzestup teploty nebo teplota vzduchu $\Delta\theta_{ai,max,N} / \theta_{ai,max,N}$ [°C]	vyhovuje
7. Budova má požadovaný nízký průměrný součinitel prostupu tepla obvodového pláště U_{em} .	průměrný součinitel prostupu tepla obálky $U_{em,N}$ [W/(m ² K)]	vyhovuje

Pozn. Hodnoty 1, 2, 3 převzaty z projektové dokumentace.

6. vytápění

Otopný systém budovy				
Typ zdroje (zdrojů) energie	plynový kondenzační kotel			
Použité palivo	zemní plyn			
Jmenovitý tepelný výkon kotle (kotlů) [kW]	35 kW			
Průměrná roční účinnost zdroje (zdrojů) energie [%]	95%	<input type="checkbox"/> Výpočet	<input type="checkbox"/> Měření	<input checked="" type="checkbox"/> Odhad
Roční doba využití zdroje (zdrojů) energie [hod./rok]		<input type="checkbox"/> Výpočet	<input type="checkbox"/> Měření	<input type="checkbox"/> Odhad
Regulace zdroje (zdrojů) energie	ekvitermní			
Údržba zdroje (zdrojů) energie	<input checked="" type="checkbox"/> Pravidelná	<input type="checkbox"/> Pravidelná smluvní		<input type="checkbox"/> Není
Převažující typ otopné soustavy	otpná tělesa			
Převažující regulace otopné soustavy	automatická			
Rozdělení otopných větví podle orientace budovy	<input type="checkbox"/> Ano		<input checked="" type="checkbox"/> Ne	
Stav tepelné izolace rozvodů otopné soustavy	provedeno dobře			

7. dílčí hodnocení energetické náročnosti vytápění

Vytápění	Bilanční
Dodaná energie na vytápění $Q_{fuel,H}$ [GJ/rok]	67,61
Spotřeba pomocné energie na vytápění $Q_{Aux,H}$ [GJ/rok]	
Energetická náročnost vytápění $EP_H = Q_{fuel,H} + Q_{Aux,H}$ [GJ/rok]	67,61
Měrná spotřeba energie na vytápění vztažená na celkovou podlahovou plochu $EP_{H,A}$ [kWh/(m ² .rok)]	40

8. větrání a klimatizace

Mechanické větrání			
Typ větracího systému (systémů)	není instalováno		
Tepelný výkon [kW]			
Jmenovitý elektrický příkon systému (systémů) větrání [kW]			
Jmenovité průtokové množství vzduchu [m ³ /hod]			
Převažující regulace větrání			
Údržba větracího systému (systémů)	<input type="checkbox"/> Pravidelná	<input type="checkbox"/> Pravidelná smluvní	<input type="checkbox"/> Není
Zvlhčování vzduchu			
Typ zvlhčovací jednotky (jednotek)	není instalováno		
Jmenovitý příkon systému (systémů) zvlhčování [kW]			
Použité médium pro zvlhčování	<input type="checkbox"/> Pára	<input type="checkbox"/> Voda	
Regulace klimatizační jednotky			
Údržba klimatizace	<input type="checkbox"/> Pravidelná	<input type="checkbox"/> Pravidelná smluvní	<input type="checkbox"/> Není
Stav tepelné izolace VZT jednotky a rozvodů			
Chlazení			
Druh systému (systémů) chlazení	není instalováno		
Jmenovitý el. příkon pohonu zdroje (zdrojů) chladu [kW]			
Jmenovitý chladicí výkon [kW]			
Převažující regulace zdroje (zdrojů) chladu			
Převažující regulace chlazeného prostoru			
Údržba zdroje (zdrojů) chladu	<input type="checkbox"/> Pravidelná	<input type="checkbox"/> Pravidelná smluvní	<input type="checkbox"/> Není
Stav tepelné izolace rozvodů chladu			

9. dílčí hodnocení energetické náročnosti mechanického větrání (vč. zvlhčování)

Mechanické větrání a úprava vnitřní vlhkosti	Bilanční
Spotřeba pomocné energie na mech. větrání $Q_{Aux,Fans}$ [GJ/rok]	
Dodaná energie na zvlhčování $Q_{fuel,Hum}$ [GJ/rok]	
Energetická náročnost mechanického větrání (vč. zvlhčování) $EP_{Fans} = Q_{Aux,Fans} + Q_{fuel,Hum}$ [GJ/rok]	
Měrná spotřeba energie na mech. větrání vztažená na celkovou podlahovou plochu $EP_{Fans,A}$ [kWh/(m ² .rok)]	

10. dílčí hodnocení energetické náročnosti chlazení

Chlazení	Bilanční
Dodaná energie na chlazení $Q_{\text{fuel,C}}$ [GJ/rok]	
Spotřeba pomocné energie na chlazení $Q_{\text{Aux,C}}$ [GJ/rok]	
Energetická náročnost chlazení $EP_C = Q_{\text{fuel,C}} + Q_{\text{Aux,C}}$ [GJ/rok]	
Měrná spotřeba energie na chlazení vztažená na celkovou podlahovou plochu $EP_{C,A}$ [kWh/(m ² .rok)]	

11. příprava teplé vody (TV)

Příprava teplé vody			
Druh přípravy TV	zásobníkový ohřívač		
Systém přípravy TV v budově	<input checked="" type="checkbox"/> Centrální	<input type="checkbox"/> Lokální	<input type="checkbox"/> Kombinovaný
Použitá energie	elektrina		
Jmenovitý příkon pro ohřev TV [kW]			
Průměrná roční účinnost zdroje (zdrojů) přípravy [%]	<input type="checkbox"/> Výpočet	<input type="checkbox"/> Měření	<input type="checkbox"/> Odhad
Objem zásobníku TV [litry]			
Údržba zdroje přípravy TV	<input checked="" type="checkbox"/> Pravidelná	<input type="checkbox"/> Pravidelná smluvní	<input type="checkbox"/> Není
Stav tepelné izolace rozvodů TV	dobré		

12. dílčí hodnocení energetické náročnosti přípravy teplé vody

Příprava teplé vody	Bilanční
Dodaná energie na přípravu TV $Q_{\text{fuel,DHW}}$ [GJ/rok]	4,89
Spotřeba pomocné energie na přípravu TV $Q_{\text{Aux,DHW}}$ [GJ/rok]	
Energetická náročnost přípravy TV $EP_{\text{DHW}} = Q_{\text{fuel,DHW}} + Q_{\text{Aux,DHW}}$ [GJ/rok]	4,89
Měrná spotřeba energie na přípravu teplé vody vztažená na celkovou podlahovou plochu $EP_{\text{DHW,A}}$ [kWh/(m ² .rok)]	3

13. osvětlení

Osvětlení	
Typ osvětlovací soustavy	kompaktní žárovky
Celkový elektrický příkon osvětlení budovy	
Způsob ovládání osvětlovací soustavy	ruční

14. dílčí hodnocení energetické náročnosti osvětlení

Osvětlení	Bilanční
Dodaná energie na osvětlení $Q_{\text{fuel,Light,E}}$ [GJ/rok]	60,44
Energetická náročnost osvětlení $EP_{\text{Light}} = Q_{\text{fuel,Light,E}}$ [GJ/rok]	60,44
Měrná spotřeba energie na osvětlení vztažená na celkovou podlahovou plochu $EP_{\text{Light,A}}$ [kWh/(m ² .rok)]	36

15. ukazatel celkové energetické náročnosti budovy

Energetická náročnost budovy	Bilanční
Výroba energie v budově nezapočtená v dílčích energetických náročnostech (např. z kogenerace a fotovoltaických článků) Q_E [GJ/rok]	
Energetická náročnost budovy EP [GJ/rok]	132,94
Měrná spotřeba energie na celkovou podlahovou plochu EP_A [kWh/(m ² .rok)]	78
Měrná spotřeba energie referenční budovy $R_{r,q,A}$ [kWh/(m ² .rok)], tj. energetická náročnost referenční budovy $R_{r,q}$ vztažená na celkovou podlahovou plochu A	179
Vyjádření ke splnění požadavků na energetickou náročnost budovy	budova splňuje požadavky
Třída energetické náročnosti hodnocené budovy	B - úsporná

e) energetická bilance budovy pro standardní užívání

1. dodaná energie z vnější strany systémové hranice budovy stanovená bilančním hodnocením

Energonositel	Vypočtené množství dodané energie	Energie skutečně dodaná do budovy	Jednotková cena
	GJ/rok	GJ/rok	Kč/GJ
	0,00		
Celkem	0,00	0,00	

2. energie vyrobená v budově

Druh zdroje energie	Vypočtené množství vyrobené energie
	GJ/rok
Celkem	0,00

f) ekologická a ekonomická proveditelnost alternativních systémů a kogenerace u nových budov s podlahovou plochou nad 1 000 m²

<input type="checkbox"/> Místní obnovitelný zdroj energie	<input type="checkbox"/> Kogenerace
<input type="checkbox"/> Dálkové vytápění nebo chlazení	<input type="checkbox"/> Blokové vytápění nebo chlazení
<input type="checkbox"/> Tepelné čerpadlo	<input type="checkbox"/> Jiné:

1. postup a výsledky posouzení ekologické a ekonomické proveditelnosti technicky dostupných a vhodných alternativních systémů dodávek energie

(Výpočet, ekonomická analýza)

g) doporučená technicky a ekonomicky vhodná opatření pro snížení energetické náročnosti budovy

1. doporučená opatření

Popis opatření	Úspora energie (GJ)	Investiční náklady (tis. Kč)	Prostá doba návratnosti
Úspora celkem se zahrnutím synergických vlivů			

2. hodnocení budovy po provedení doporučených opatření

Budova po opatřeních	Bilanční
Energetická náročnost budovy EP (GJ/rok)	
Třída energetické náročnosti	
Měrná spotřeba energie na celkovou podlahovou plochu (kWh/m ²)	

h) další údaje

1. doplňující údaje k hodnocené budově

--

2. seznam podkladů použitých k hodnocení budovy

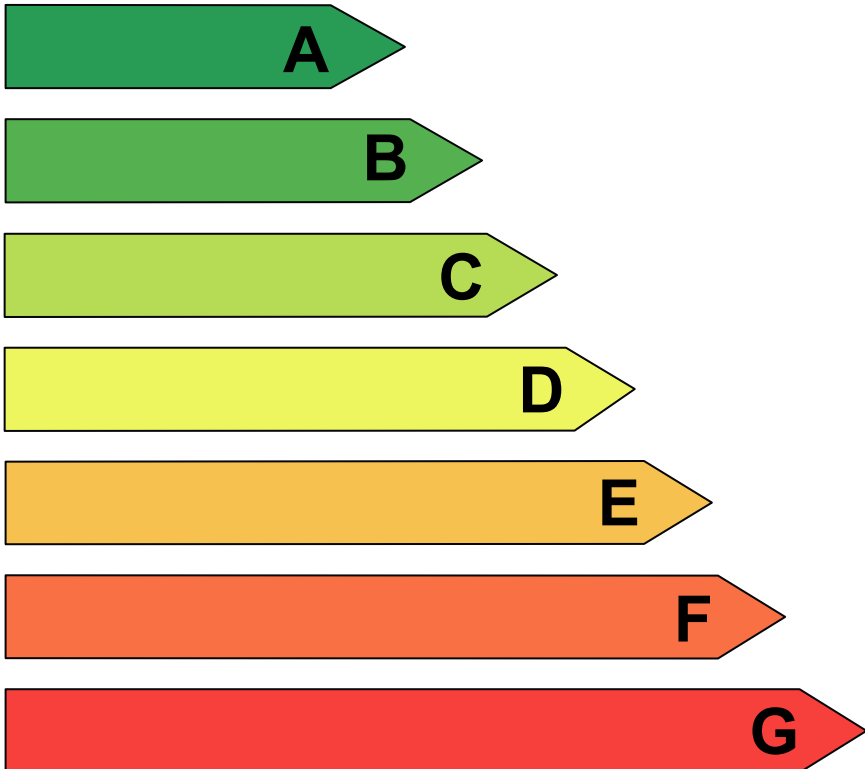


--

(2) Doba platnosti průkazu a identifikace zpracovatele

Platnost průkazu do 1.5.2021
Průkaz vypracoval Martina Bělíčková
Osvědčení č.

Dne: 1.5.2011

PRŮKAZ ENERGETICKÉ NÁROČNOSTI BUDOVY

(Typ budovy, místní označení) (Adresa budovy) Celková podlahová plocha: 471,3 m ²		Hodnocení budovy		
		stávající stav	po realizaci doporučení	
				
Měrná vypočtená roční spotřeba energie v kWh/m ² rok		78		
Celková vypočtená roční dodaná energie v GJ		132,94		
Podíl dodané energie připadající na:				
Vytápění	Chlazení	Větrání	Teplá voda	Osvětlení
51,0 %			4,0 %	45,0 %
Doba platnosti průkazu		do 1.5.2021		
Průkaz vypracoval		Martina Bělíčková Osvědčení č.		

Protokol k energetickému štítku obálky budovy

Identifikační údaje

Druh stavby	administrativní budova
Adresa (místo, ulice, číslo, PSČ)	Masarykovo nám. 1, Nový Jičín, 741 11
Katastrální území a katastrální číslo	Nový Jičín-Dolní Předměstí 707465, č.kat. 28/1
Provozovatel, popř. budoucí provozovatel	
Vlastník nebo společenství vlastníků, popř. stavebník	Město Nový Jičín
Adresa	Masarykovo nám. 1, Nový Jičín, 741 11
Telefon / E-mail	/

Charakteristika budovy

Objem budovy V - vnější objem vytápěné zóny budovy, nezahrnuje lodžie, římsy, atiky a základy	1 662,0 m ³
Celková plocha A - součet vnějších ploch ochlazovaných konstrukcí ohraničujících objem budovy	941,9 m ²
Objemový faktor tvaru budovy A / V	0,57 m ² /m ³
Typ budovy Poměrná plocha průsvitných výplní otvorů obvodového pláště f_w (pro nebyt. budovy)	nebytová 0,50
Převažující vnitřní teplota v otopném období θ_m	20 °C
Venkovní návrhová teplota v zimním období θ_e	-15 °C

Charakteristika energeticky významných údajů ochlazovaných konstrukcí

Ochlazovaná konstrukce	Plocha A_i [m ²]	Součinitel (činitel) prostupu tepla U_i ($\sum \psi_{k,lk} + \sum \chi_i$) [W/(m ² ·K)]	Požadovaný (doporučený) součinitel prostupu tepla $U_{N,rq}$ ($U_{N,rc}$) [W/(m ² ·K)]	Činitel teplotní redukce b_i [-]	Měrná ztráta konstrukce prostupem tepla $H_{Ti} = A_i \cdot U_i \cdot b_i$ [W/K]
Obvodová stěna	425,7	0,14	()	1,00	59,6
Střecha	239,4	0,13	()	1,00	31,1
Podlaha	172,8	0,17	()	0,81	24,4
Otvorová výplň	104,0	0,82	()	1,15	97,5
Tepelné vazby			()		18,8
			()		
			()		
			()		
			()		
Celkem	941,9				231,5

Konstrukce splňují požadavky na součinitele prostupu tepla podle ČSN 73 0540-2.

Stanovení prostupu tepla obálky budovy

Měrná ztráta prostupem tepla H_T	W/K	231,5
Průměrný součinitel prostupu tepla $U_{em} = H_T / A$	W/(m²·K)	0,25
Doporučený součinitel prostupu tepla $U_{em,rc}$	W/(m ² ·K)	0,42
Požadovaný součinitel prostupu tepla $U_{em,rq}$	W/(m²·K)	0,56
Průměrný součinitel prostupu tepla stavebního fondu $U_{em,s}$	W/(m ² ·K)	1,16

Požadavek na stavebně energetickou vlastnost budovy je splněn.

Klasifikační třídy prostupu tepla obálky hodnocené budovy

Hranice klasifikačních tříd	Veličina	Jednotka	Hodnota
A – B	$0,3 \cdot U_{em,rq}$	W/(m ² ·K)	0,17
B – C	$0,6 \cdot U_{em,rq}$	W/(m ² ·K)	0,34
(C1 – C2)	$(0,75 \cdot U_{em,rq})$	(W/(m ² ·K))	(0,42)
C – D	$U_{em,rq}$	W/(m ² ·K)	0,56
D – E	$0,5 \cdot (U_{em,rq} + U_{em,s})$	W/(m ² ·K)	0,86
E – F	$U_{em,s} = U_{em,rq} + 0,6$	W/(m ² ·K)	1,16
F – G	$1,5 \cdot U_{em,s}$	W/(m ² ·K)	1,75

Klasifikace: B - úsporná

Datum vystavení energetického štítku obálky budovy:

Zpracovatel energetického štítku obálky budovy:

IČ:

Zpracoval: Martina Bělíčková

Podpis:

Tento protokol a stavebně energetický štítek obálky budovy odpovídá směrnici evropského parlamentu a rady č. 2002/91/ES a prEN 15217. Byl vypracován v souladu s ČSN 73 0540-2 a podle projektové dokumentace stavby dodané objednatelem.

ENERGETICKÝ ŠTÍTEK OBÁLKY BUDOVY

administrativní budova Masarykovo nám. 1, Nový Jičín, 741 11				Hodnocení obálky budovy			
Celková podlahová plocha $A_c = 471,3 \text{ m}^2$				stávající		doporučení	
<p>CI Velmi úsporná</p> <p>Mimořádně ne hospodárná</p>				0,45			
Průměrný součinitel prostupu tepla obálky budovy U_{em} ve $W/(m^2 \cdot K)$ $U_{em} = H_T / A$				0,25			
Klasifikační ukazatele CI a jim odpovídající hodnoty U_{em} pro $A/V = 0,57 \text{ m}^2/\text{m}^3$							
CI	0,30	0,60	(0,75)	1,00	1,50	2,00	2,50
U_{em}	0,17	0,34	(0,42)	0,56	0,86	1,16	1,75
Platnost štítku do							
Datum vystavení štítku							
Štítek vypracoval				Martina Bělíčková (Kvalifikace)			